

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

RAUDONŲ PLYTŲ MŪRO ARCHITEKTŪROS PAVELDO PASTATŲ REGENERAVIMO METODIKA: PANEMUNĖS PILYS

MOKSLO STUDIJA



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

RAUDONŲ PLYTŲ MŪRO
ARCHITEKTŪROS PAVELDO
PASTATŲ REGENERAVIMO METODIKA:
PANEMUNĖS PILYS

MOKSLO STUDIJA

UDK 72.05(474.5)
Ra258

J. Jurevičienė, M. Burinskienė, I. Genytė, G. Šiupšinskas. Raudonų plytų mūro architektūros paveldo pastatų regeneravimo metodika: Panemunės pilys:
mokslo studija. Vilnius: Technika, 2014. 58 p.

Recenzentai:
prof. dr. Kęstutis Zaleckis, Kauno technologijos universitetas,
dr. Ramūnas Gatautis, Lietuvos energetikos institutas

Mokslo studijos rengimą ir leidybą finansavo
LIETUVOS MOKSLO TARYBA
Sutartis Nr. VAT-57/2012

Redaktorė *Nijolė Žuvininkaitė*
Maketuotoja *Rasa Steponavičiūtė*

ISBN 978-609-457-720-8
eISBN 978-609-457-719-2
<http://doi.org/10.3846/2272-M>

Spausdino UAB „Baltijos kopija“,
Kareivių 13B, 09109 Vilnius

© Jūratė Jurevičienė, 2014
© Marija Burinskienė, 2014
© Inga Genytė, 2014
© Giedrius Šiupšinskas, 2014
© VGTU leidykla TECHNIKA, 2014

TURINYS

Pratarmė	/ 4
Foreword	/ 5

Jūratė Jurevičienė

1. PANEMUNĖS PILYS KRAŠTOVAIZDYJE: REGENERAVIMO KRYPTYS IR GALIMYBĖS	/ 7
1.1. Geologinė sandara ir geomorfologinės sąlygos	/ 8
1.2. Erdvių struktūra	/ 9
1.3. Apžvalgos sąlygos	/ 13
1.4. Paskirčių sklaida	/ 15
1.5. Apibendrinimas	/ 17
1.6. Generalizations	/ 17

Marija Burinskienė

2. PANEMUNĖS PILYS: PRITAIKYMAS TURIZMUI IR VISUOMENĖS POREIKIAMS	/ 19
2.1. Užsienio šalių patirtis atstatant ir pritaikant pilis visuomenės poreikiams	/ 19
2.2. Pilių pasiekiamumas iš Lietuvos regionų	/ 23
2.3. Investicinė aplinka ir regeneruotų pilių poveikis Lietuvos ekonomikai	/ 25
2.4. Turistiniai maršrutai, siekiant reprezentuoti pilių vaidmenį Lietuvos istorijoje	/ 27
2.5. Kultūros paveldo objektų pritaikymo visuomenės poreikiams rekomendacijos	/ 30
2.6. Recommendations for adjusting cultural heritage objects to the needs of society	/ 31

Inga Genytė

3. REGENERACIJOS METODIKA PAGAL ARCHITEKTŪROS VERTINGĄSIAS SAVYBES: PANEMUNĖS PILYS	/ 33
3.1. Skaitmeninimo metodai pilių regeneracijoje	/ 33
3.2. Vertingosios Panemunės pilių architektūros savybės	/ 36
3.3. Skaitmeninių technologijų integracija pilių regeneracijos metodikoje	/ 41
3.4. Išvados	/ 42
3.5. Conclusions	/ 42

Giedrius Šiupšinskas

4. PLYTŲ MŪRO PAVELDO OBJEKTŲ INŽINERINIŲ SPRENDIMŲ ĮVERTINIMAS	/ 43
4.1. Mikroklimato parametrų reikalavimai ir vertinimo kriterijai plytų mūro pastatuose	/ 44
4.2. Plytų mūro pastatų pritaikymo visuomenės poreikiams energiškai efektyvių sprendimų priėmimo patirtis užsienyje ir Lietuvoje	/ 46
4.2. Inžinerinių sistemų sprendiniai, užtikrinantys pageidaujamus mikroklimato rodiklius	/ 47
4.4. Energiškai efektyvių inžinerinių sistemų sprendinių modeliavimas plytų mūro pastatus pritaikant visuomenės poreikiams	/ 52
4.5. Analizės objektas	/ 52
4.6. Analizuoti variantai ir rezultatai	/ 53
4.7. Išvados	/ 55
4.8. Conclusions	/ 56

5. LITERATŪROS ŠALTINIAI	/ 57
--------------------------	------

PRATARMĖ

Šioje mokslo tyrimų studijoje apibendrinami dvejus metus grupės VGTU mokslininkų vykdyto ir Lietuvos mokslo tarybos remto projekto „Inovatyvūs architektūros paveldo regeneravimo metodai: Panemunės pilys“ (VAT-12053) darbo tyrimai. Vienos iš nagrinėjamojo arealo pilių – Panemunės (dar vadinamos Vytėnų, Gelgaudų) – detalūs tyrimai ir apibendrinamojo metodologinio pobūdžio rezultatai bus pateikti rengiamoje mokslo monografijoje.

Studijoje pateikiami tekstai ir iliustracinė medžiaga, atspindinti skirtingus architektūros, menotyros, teritorijų planavimo sričių tyrimus, vykdytus technologiniu inžineriniu lygmenimis, tačiau turinčius bendrą tikslą – atskleisti veiksnius, darančius didžiausią įtaką, pritaikant mūro pilis, išsidėsčiusias dešiniajame Nemuno žemupio krante tarp Klaipėdos ir Jurbarko, šiuolaikinėms reikmėms. Tikimasi, kad parengti metodologiniai tyrimo metmenys bus naudingi tyrėjams, nagrinėjantiems kitų didelę kultūrinę vertę pasižyminčių mūro pastatų kompleksų tvarkybos ir naudojimo galimybes.

Atliekant tyrimus siekia išreikšti septynis principus, nustatytus ICOMOS Kultūros paveldo vietovių interpretacijos ir pateikimo chartijoje, patvirtintoje 2008 m. Kvebeke: tai prieinamumas ir supratimas, informacijos šaltiniai, mokslo tyrimais pagrįsta tvarkyba, dėmesys aplinkai ir kontekstui, autentiškumo išsaugojimas, tvarumo planavimas, visuotinumas, tyrimo, mokymo ir vertinimo svarba.

Tiriant Panemunės arealo kraštovaizdį atskleisti nagrinėjamojo ruožo geologinės ir geomorfologinės sandaros ypatumai, lėmę pilių statybos ir rekonstrukcijos procesus ilgalaikėje istorinėje raidoje. Atlikus Panemunės kraštovaizdžio erdvinės vizualinės ir funkcinės struktūrų vertinimą nustatytos probleminės vietos, kuriose ryškiausiai pasireiškia išoriniai trukdžiai siekiant atskleisti pilių aplinkos kultūrinį pažintinį potencialą.

Atlikus Panemunės pilių susisiekimo sistemos natūrinius ir vizualinius tyrimus ir išnagrinėjus transporto eismo srautų pasiskirstymus laike, nustatyta, kad susisiekimo sistemos infrastruktūra nepakankamai išplėta – ją sudaro vadinamasis senasis Klaipėdos kelias ir privažiavimai iki pilių kompleksų. Nemunas jau neatlieka reikšmingo vaidmens norint pasiekti minėtus kultūros paveldo objektus, nors jame ir pastatytos prieplaukos mažajai laivybai. Erdviniai vizualiniai ir komunikaciniai ryšiai tarp Nemuno ir pilių nutraukti, nes gyvenvietės nutolo nuo upės, kadangi ji jau nebegali tenkinti gyventojų poreikių. Atsirado nauji susisiekimo būdai ir maršrutai, sudarantys sąlygas pagerinti pilių pasiekiamumą ir prieinamumą. Nustatyta, kad Nemuno žemupio regionas patrauklesnis vietiniam, o ne atvykstamajam turizmui.

Buvo vertintos atskiros arealo mūro pilies architektūros savybės ir atlikta bendra Panemunės pilių savybių, turinčių vertingą architektūrinę vertę, analizė. Tirti išlikusių ir norimų atkurti architektūros elementų kokybiniai ir kiekybiniai rodikliai, turintys reikšmės regeneracijos metodikos pasirinkimui. Į pilių regeneracijos metodologiją pasiūlyta integruoti ir plėtoti naujas technologijas. Remiantis tarptautine patirtimi, nustatyta, kad šiuolaikinių technologijų panaudojimas skatina pilių regeneracijos darbų kokybę ir efektyvumą, mažina ekonomines sąnaudas.

Studijoje pateikta atlikta jau įgyvendintų Lietuvoje ir užsienio šalių kultūros paveldo objektų regeneravimo patirties analizė energiniu aspektu. Nustatyta, kad efektyviems energinio režimo sprendiniams parengti būtina ilgalaikė numatomo regeneruoti kultūros paveldo objekto mokslinė stebėsena. Gauti duomenys reikalingi norint modeliuoti mikroklimato palaikymo sistemų įtaką objektui ir parinkti tinkamą inžinerinės sistemos sprendimą. Pasinaudojant Panemunės pilių tyrimu nagrinėjami galimi šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų

deriniai, kurie gali būti taikomi plytų mūro kultūros paveldo objektui. Daugiakriterės analizės metodu įvertinti kultūros paveldo objekto pritaikymo įvairios paskirties visuomenės poreikiams privalumai ir trūkumai patalpų mikroklimato požiūriu.

Pilies ar dvaro sodybos, kaip ir bet kurio kito kompleksinio architektūros paveldo objekto, regeneravimo koncepcija turėtų būti nustatoma atlikus išsamius istorinius paveldosaugos tyrimus. Tam, kad atsiskleistų komplekso estetiškas informacinis potencialas, pastatų architektūra ir aplinka turėtų būti integrali, paklūstanti bendriems stiliaus dėsningumams. Regeneravimas – atgaivinta ir išryškinta praeitis, užkoduota objekto dabartyje. Remiantis šia samprata ir komplekso raidos pažinimu galima apibrėžti paveldo objekto tvarkybos modelį. Kraštovaizdis, kuriame vyrauja pilys, net ir supamas gamtinės aplinkos, pagal vertės daugiasluoksniškumą gali būti lyginamas su miestovaizdžiu, įvardijamu kaip „procesų, kultūros reiškinių ir pokyčių vėidrodys, leidžiantis suvokti dažnai nematomus fenomenus“ (Zaleckis 2005).

Pilių regeneravimo metodų paieškai skirtoje studijoje pilis vertinama kaip kompleksas, kurį sudaro ne tik esami, funkciškai susieti pastatai ir kiti statiniai, bet ir visa teritorija, kurioje esama ar spėjama, kad kuriame nors iš pilies raidos etapų galėjo būti žmogaus sukurtų objektų. Kiti svarbūs Panemunės pilių aspektai, išreiškiantys kraštovaizdžio mentalinę pusę – Lietuvos atminimo kultūros vaizdiniai, informacinio ir meninio interpretavimo reiškiniai, paveldosaugos būklė – nagrinėjami rengiamojo mokslo monografijoje. Tyrimo metu gauti rezultatai parodė, kad tarpdalykinis tyrimas gali padėti rasti veiksmingus metodus, padėsiančius regeneruoti kompleksinius mūro architektūros paveldo objektus.

FOREWORD

This scientific research summarizes studies performed during two years of the project No VAT 12053 “Innovative regeneration methods of architectural heritage: Panemunė castles”, which was conducted by a group of VGTU scientists and sponsored by the Research Council of Lithuania. The detailed research and summative methodological results on one castle from this area – Panemunė Castle (Vytėnai Castle or Gelgaudai Castle) – will be generalized in an upcoming academic monograph.

The paper introduces texts and illustrations that reflect different studies carried out in fields of architecture, history and theoretical studies of arts, territorial planning, and technological engineering approaches. However, all of them have one common objective, i.e. to reveal factors with the greatest impact on adjustment of brick castles, located on the right bank of Nemunas river between Kaunas and Jurbarkas, for contemporary needs. It is expected that the outline of the developed methodological study will be useful for researchers examining management and usability options of other brick building complexes of high cultural value.

The researches were based on the following seven principles set out by ICOMOS in the Charter for the Interpretation and Presentation of Cultural Heritage Sites, approved in 2008 in Quebec, Canada: Access and Understanding; Information Sources; management based on scientific research; Attention to Setting and Context; Preservation of Authenticity; Planning for Sustainability; Concern for Inclusiveness; Importance of Research, Training and Evaluation.

Investigation of Panemunė landscape in the section under investigation revealed geological and geomorphological features of the structure, which contributed to the construction and reconstruction processes of the castles in their long historical development. Assessment of visual,

spatial and functional structures of Panemunė landscape determined the conflict points with strongest external influence, which impede on the possibility to reveal the cultural cognitive potential of castle setting.

Field and visual studies on the transport system around Panemunė castles and analysis of traffic flows in time revealed an underdeveloped transport infrastructure consisting of the so-called Old Klaipėda Road and access roads to castle complexes. With only few small piers, Nemunas no longer has a significant role in accessing the cultural heritage sites. As the river has lost its significance in lives of local residents, villages have drifted away from its banks, disrupting special and transportation links between the castles and the river. New transportation ways and routes were proposed, enabling to increase the availability and accessibility of the castles. It was determined that the lower Nemunas region is more attractive to local, rather than inbound tourism.

Evaluation of architectural features pertaining to each brick castle in the area was conducted as well as the overall analysis on valuable features of their architecture. A research was conducted on qualitative and quantitative indicators of remaining architectural elements, which should be restored and considered choosing the methodology for regeneration. It was proposed to integrate new technologies and develop the methodology for regeneration of castles. International experience suggests that modern technologies promote quality and efficiency of castle regeneration works and reduces economic costs.

The study provides analysis on the experience gained from finalised regeneration projects aimed at Lithuanian and foreign cultural heritage objects from the viewpoint of energy. The analysis revealed that development of energy-efficient solutions requires the execution of a long-term scientific monitoring of a cultural heritage object planned for regeneration. The data obtained are necessary for modelling the influence of microclimate systems in the object and selecting the appropriate engineering system. The research of Panemunė castles facilitated the exploration of possible combinations of heating, ventilation and air-conditioning systems that could be used in brick cultural heritage objects. Multicriteria analysis was used to evaluate advantages and disadvantages related to adjustment of a cultural heritage object for various needs of society in terms of indoor climate.

The regeneration concept of castles, manors or other architectural heritage objects should be based on detailed historical heritage research. Aiming to reveal the aesthetic and informative potential of a complex, architecture of buildings and their setting should be integrated as well as follow general style requirements. Regeneration means a revived and highlighted past, encoded in the present of an object. A model for management of a heritage object can be designed basing on this concept and knowledge related to the development of the complex. Even if surrounded by natural environment, multiple layers of a landscape dominated by castles may be compared to a townscape, which is described as “a mirror for processes cultural events and shifts, allowing to grasp phenomena that are usually unseen” (Zaleckis, 2005).

The study for finding castle regeneration methods regards a castle as a complex, which consists of the existing and functionally linked buildings, other structures as well as the entire territory, which contains currently existing and other man-made objects that could have been in existence during any of the stages of castle development. Other important aspects of Panemunė castles – visual images in the Lithuanian memorial culture; effects of media and artistic interpretation; status of heritage protection – express the mental side of the landscape. All of these issues will be investigated in the currently drafted academic monograph. The results obtained during this study showed that interdisciplinary research can help to find effective methods to regenerate the complex brick architectural heritage objects. The preparation of this study would not be possible without the support of the Research Council of Lithuania.

1. PANEMUNĖS PILYS KRAŠTOVAIZDYJE: REGENERAVIMO KRYPTYS IR GALIMYBĖS

Jūratė Jurevičienė

Kraštovaizdis yra gyvas, nuolat kintantis organizmas, egzistuojantis ir kaip materialųjų objektų ir socialinių reiškinių visuma, ir kaip teritorinis jų kontekstas. Jo formavimo raida atspindi visuomenės vertybių kaitą, tarpusavio ryšius ir santykius su gamta. Europos Tarybos 2000 m. priimta Europos kraštovaizdžio konvencija (Europos... 2000) kraštovaizdį apibrėžė kaip žmonių suvokiamą vietovę, kurios pobūdį lemia gamtos ir (arba) žmonijos veiksmų poveikis ir sąveika. Europos kraštovaizdžio konvencijoje, kurią Lietuva viena iš pirmųjų šalių ratifikavo 2002 m., pabrėžiama, kad ne pa vieniai, o kompleksiniai objektai – kaimų gyvenvietės, istorinio kraštovaizdžio arealai ar jų fragmentai, kuriuose integruoti įvairūs istorinio kraštovaizdžio komponentai: kelių tinklas, žemės paviršiaus reljefo formos, želdynai, vandens telkiniai, kiti statiniai, istorinės žemėvaldos ir žemėnaudos objektai – visapusiškiausiai atspindi vietovių ir regionų kultūros savitumą.

Kraštovaizdžio poveikis kultūros paveldo pastatams atsiskleidžia dviem plotmėmis: fiziniu lygmeniu tiesiogiai veikdamas pastatų būklę ir mentaliniu lygmeniu darydamas įtaką pastatų suvokimui. Šioje studijos dalyje nagrinėjamas kraštovaizdžio, susidariusio aplink kultūros paveldo kompleksus, fizinis paveldas, jo teritorinės sklaidos ir funkcionavimo ypatumai, vizualinio suvokimo sąlygos.

Dauguma Lietuvos pilių yra matomos ir suvokiamos kaip urbanistinių ar gamtinių darinių pavienės dominantės, kylančios apylinkių siluetuose, iš tolimų apžvalgos vietų atsiveriančiuose perspektyviniuose vaizduose, pritaikytos išskirtinei kultūrinei paskirčiai. Tačiau arealų, kuriuose vyrautų kelios pilys, susietos istoriniais semantiniais, erdviniais kompoziciniais ir atliekamos paskirties ryšiais, Lietuvoje beveik nėra, todėl Nemuno žemupio dešiniojo kranto slėnio ir prieslėnio atkarpa tarp Jurbarko ir Kauno, besitęsianti apie 80 km (nagrinėjamasis Panemunės arealas), yra objektas, kurio mokslinis ištirtumas iki šiol yra per mažas, lyginant su reikšme Lietuvos kultūrai. Panemunės areale svarbiausiais kultūros paveldo objektais laikomas Sėdžiaus piliakalnis, Veliuonos piliakalnių kompleksas, kurių tvarkybai pastaraisiais metais skirta daug dėmesio. Tačiau kiti svarbiausieji šio arealo objektai – Panemunės (dar vadinama Gelgaudų, Vytėnų), Raudonės ir Raudondvario mūro pilys (toliau – Panemunės mūro pilys) – neatlieka kraštovaizdžio vaidmens, atitinkančio jų kultūrinę informacinę potencialą. Panemunių regioninis parkas, įkurtas 1992 m., į kurį patenka svarbiausieji ir dauguma kitų arealo piliakalnių bei Panemunės ir Raudonės pilys, siekia saugoti kraštovaizdį kaip integralią gamtos ir kultūros paveldo visumą, tačiau svarbūs jo kultūrinės vertės aspektai iki šiol nėra atskleisti ir išryškinti. Itin reikšmingi yra iki šiol nagrinėjamame ruože atlikti išsidėsčiusių atskirų objektų, jų kompleksų ir urbanistinių vietovių geografiniai, geologiniai, dendrologiniai, archeologiniai, kultūriniai ir urbanistiniai tyrimai. Atlikta analize siekiama užpildyti Panemunės arealo kraštovaizdžio visumos (holistinių) tyrimų spragą integruojant šiam tikslui aktualius skirtingų kryptių mokslo

metodus. Kraštovaizdžio tyrimas yra viena iš dalių platesnio tarpdalykinio tyrimų kuriuo siekta atskleisti Panemunės mūro pilių pritaikymo naujai paskirčiai problemas ir prielaidas, išryškinti iki šiol nepanaudotas galimybes šiuos kultūros paveldo kompleksus naudoti darnioje aplinkoje veiksmingai pritaikant šiuolaikines inžinerines regeneravimo technologijas.

1.1. Geologinė sandara ir geomorfologinės sąlygos

Kraštovaizdžio fizinių veiksnių poveikis pastatams labiausiai priklauso nuo vietos geomorfologinių ir geologinių sąlygų. Norint nustatyti svarbiausius išorinius veiksnius, darančius įtaką kultūros paveldo statinių konstrukcijoms ir jų energinei būklei, būtina įvertinti visą jų statybos procesų raidą. Iki šiol atlikti Panemunės pilių raidos istoriniai ir archeologiniai tyrimai rodo, kad gamtos sąlygos statybai areale visais raidos laikotarpiais nebuvo palankios, tačiau sukurti teritorinę gynybos sistemą, kurią sudarė vėlyvosios medinės ir ankstyvosios mūro pilys, Nemuno žemupyje vertė XIII a. prasidėjusios kovos su kryžiuočiais.

Nagrinėjant pastatų būklei įtaką darančius veiksnius nustatyta, kad natūralios kalvos aukštis nebuvo pagrindinis kriterijus įkurti pilį – šalia Raudondvario pilies (dvaro sodybos) esanti aukštesnė kalva nebuvo panaudota kaip vieta piliai statyti. Pasirinktose statybai vietose buvo susidurta su gamtinėmis kliūtimis, kurias teko įveikti arba prie jų prisitaikyti. Didžiausių regeneravimo problemų dabar kelia ir arealo pilių raidoje kėlė perteklinė grunto drėgmė, aukštas požeminio vandens lygis pilių aikštėse. Yra žinoma, kad jau XVI–XVII a. mūrinę Raudonės pilį statant anksčiau gyventojų vietoje ir rekonstruojant Panemunės ir Raudondvario pilies, vietovių geologinės sąlygos statybai nebuvo palankios – jas apsunkino aukšti gruntiniai vandenys. Raudondvario pilies statytojams aplink rūmų pastatą teko įrengti drenažo griovius (Bertašius 2012). Vietos hidrologinės sąlygos nebuvo geresnės ir vėliau. Rekonstruojant pilių rūmų pastatus sovietmečiu išgriauto mūro liekanos buvo šalinamos per pilių rūmų langus, išsklaidomos teritorijoje, daugelyje vietų paaukštinant žemės paviršiaus lygį prie pastatų išorės sienų. Šiuo metu Panemunės ir Raudonės pilių kalvose suformuotų aikštelių grunto drėgmę didina ir ilgą laiką neremontuotos tvenkinių pralaidos. Atliekant pilių pastatų tyrimus ir rengiant šią studiją nustatyta, kad grunto drėgmė iki šiol ypač neigiamai veikia Panemunės pilies šiaurės vakarų dalies, Raudondvario pilies rūmų ir abiejų oficinų pastatų pamatų bei pirmojo aukšto konstrukcijų būklę ir patalpų mikroklimatą.

Tačiau nagrinėjant geologinių ir geomorfologinių sąlygų poveikį kultūros paveldo objektams būtina siekti suprasti, kaip jas vertino pilių statytojai praeityje. Panemunės pilių statybos istorinė raida leidžia teigti, kad pilies aikštėse esantis vanduo (šaltinis) buvo vertinamas kaip pilies pajėgumo gintis apgulties sąlygomis garantas, kuris laikomas viena iš svarbiausių sąlygų įkurti piliakalnį (Baltrūnas 2011). Galima spėti, kad neigiamas grunto drėgmės poveikis pastatams, parenkant vietą piliai, nebuvo laikomas svarbiausiu išoriniu aplinkos veiksniu.

Šiuo metu neigiamą poveikį pilių pastatų energinei būklei daro ir šalia jų savaimingai išaugę dideli medžiai, metantys šešėlius ant išorės sienų ir didinantys jų drėgmę ir mūro eroziją. Šis poveikis svarbus ne tik visų trijų Panemunės pilių arealo rūmams, jis ypač ryškus Raudonės ir Panemunės pilių koplyčių pastatuose. Viena iš priežasčių, lėmusių, kad pilių pastatus apsupo medžiai – šimtmetį besitęsiantis pilių priežiūros nuosmukis, neparengti koncepciniai pilių ilgalaikės tvarkybos projektai. Teritorijos tvarkymo darbai iki šiol atliekami su pertrūkiais, nenuosekliai. Panemunės pilies parkas neprižiūrimas nuo 1832 m., kai dvaras buvo nusavintas (Janonienė 2008: 144).

Apie 80 km besitęsiančioje Nemuno žemupio atkarpoje tarp Jurbarko ir Kauno į Nemuną, be Neries, įteka kitos dvi didžiosios Lietuvos upės – Nevėžis ir Dubysa. Nemuno ir Nevėžio slėnių šlaitai yra itin dinamiškos geologinės sandaros, vietomis šaltiniuoti, išraižyti gilių erozinių griovų, raguvų, salpinių slėniukų. XV amžiuje, kai buvo pradėti kirsti Panemunės miškai eksportui, sustiprėjo pavasariniai Nemuno potvyniai. XVIII amžiuje jau buvo nuplauta dalis jo dešiniojo kranto prie Vilkijos, Seredžiaus ir kitur. Dar intensyviau ėmus kirsti miškus XIX amžiaus pradžioje, potvynių griaunamasis poveikis dar labiau sustiprėjo. Pradžioje nauja trasa iš Vilkijos į Kauną kalvomis buvo naudojama tik per potvynius. Vėliau šis kelias tapo nuolatinis. Prekyba mediena ir jos gaminiais Nemuną pavertė sielių plukdymo upe. Karo su kryžiuočiais pabaiga ir sparčiai išaugusi prekyba mišku leido naujiesiems Panemunės pilių savininkams investuoti lėšas į reprezentacinių pastatų statybą. Pavasariniai Nemuno potvyniai lėmė dideles grunto nuosliaužas, sukėlusias pastatų griūtis (Miškinis 2007). Žemutinės abiejų upių terasos yra nestabilios, ant lėkštos Nemuno pakrantės po potvynių susidaro smėlėtos salelės ir seklumos, nusekus vandeniui vasarą lieka dumblo sluoksnis. Žemės paviršius salpinėje terasoje yra nuolatos keičiamas – naujai susidariusios seklumos gilinant laivybos kelią kasmet nukasamos, gruntą naudojant tėkmę sulaikančioms bunoms supilti. Nemuno ruožas tarp Kauno ir Jurbarko pastaraisiais metais matomi aktyviai vykstantys hidrodinaminiai procesai (Nemuno upės 2007). Nors šiuo metu Nemunas nenaudojamas krovininei laivybai, bandoma atgaivinti komercinę keleivių laivybą. Kasmet vykdomi Nemuno laivybos kelių priežiūros darbai, kurių metu nukasamos naujai susiformavusios smėlio salelės ir pilamos bunos.

Nemuno ir Nevėžio slėnių šlaitai yra netinkami, salpinės ir žemutinės terasos – nepalankios statybai. Stipresni gruntai yra susidarę tik atskirose aukštesnėse vietose. Dažnos šlaitų nuosliaužos, geomorfologinių formų pokyčiai aukštesnėse terasose riboja vietų, kuriose buvo galima statyti, pasirinkimą, taip pat ir tikimybę rasti statinių liekanų atliekant archeologinius tyrimus dabar, jei jų ir yra kada apskritai buvę. Archeologiniai kasinėjimai pastaraisiais dešimtmėčiais dažniausiai vykdomi tik planuojamuose statybų plotuose.

Kitas išorinis veiksnys, susijęs ir su vietos geomorfologija, ir turintis įtakos svarbių pastatų energiniam efektyvumui, yra vėjas. Virš slėnių šlaitų esančiose aukštesnėse susidaro sūkurinės oro srovės, todėl jose stovintys pastatai vėjo yra labiau veikiami nei esantys žemumose. Tačiau visų trijų Panemunės arealo pilių rūmai nuo upių slėnių pusės yra dengiami aukštų medžių, o jų išorės sienos, kurių storis siekia beveik pusantro metro, su mažomis langų angomis vėjo yra veikiamos nedaug.

1.2. Erdvių struktūra

Gausaus kultūros vertybių kraštovaizdžio regeneravimo tikslas – išsaugoti, atskleisti ir stiprinti jo kultūrinį informacinį potencialą. Erdvių struktūra sudaro fizinį karkasą, kuriame šis potencialas bręsta ir reiškiasi.

Panemunės areale kraštovaizdžio, kuriame formavosi mūro pilys, erdvių struktūros raida gali būti nužymėta tik punktyrais – Nemuno slėnio geologinės sandaros dinamiškumas, gyvenviečių, inžinerinių ir susisiekimo sistėmų statybos sovietmečiu sunaikino daug per ilgalaikę raidą susiformavusių fizinio kraštovaizdžio bruožų. Negalima sukurti efektyvaus teorinio nagrinėjamojo arealo gynybinės sistemos raidos modelio, kuriame būtų atspindėti visi svarbiausieji šios sistemos elementai. Nepakankamas yra teritorijos istorinis archeologinis ištirtumas. Nors mūro pilių kompleksai ir piliakalniai augomi ir tiriama jau keliasdešimt metų, teritorija už šių objektų ribų lieka menkai išžvalgyta. Pripažįstama, kad kryžiuočių pilys, statytos už

Prūsijos ribų, iki šiol yra mažai iš tirtos ir dažnai net nėra tiksliau lokalizuotos (Zabiela 2005). Nepakanka išsamesnių archeologinių duomenų apie Nemuno slėnio apgyv. endinimą iki XV a. (Baranauskas 2003: 65). Tačiau vertinant visuminį nagrinėjamą Panemunės ruožą, galima išskirti ir bendrais bruožais apibūdinti pagrindinius erdvių struktūros formavimosi šioje teritorijoje laikotarpius.

Pirmosios lietuvių pilys areale, manoma, buvo statytos vikingų laikotarpiu viršutinėje Nemuno slėnio terasoje esančiose aukštumose, kuriose buvo pakankamo dydžio gana lygaus paviršiaus plotas ir geomorfologinės sąlygos, palankios ginti pilį. Neabejojama, kad vietos parinkčiai turėjo įtakos galimybė gerai apžvelgti upės slėnį, kontroliuoti gretimą teritoriją. Žemės paviršiaus formų įvairovė, gausūs dešinieji Nemuno intakai, šaltiniai, pelkėtos vietos buvo panaudojama ir pritaikoma gynybai. Gynybos įtvirtinimams buvo itin tinkami Nevėžio, Dubysos, mažesnių Nemuno dešiniųjų intakų statūs gilių slėnių šlaitai. Vikingų epochoje piliakalniai buvo atnaujinami, aukštinami, plečiamos jų aikštelės, prie piliakalnių atsirasdavo priešpiliai. Susidarė linijinė gynybinių vietų sistema. Buvusią sistemą rodo ne tik dideli piliakalniai, bet ir egzistavusias atskirų žemių kariaunas liudijantys išilgai Nemuno išdėstyti dideli kapinynai (Butrimas 2008: 14). Vėlesnių kovų su Vokiečių ordinu metu sunaikinus Bisenos pilį medinės žemaičių pilys dažnai buvo sudeginamos, tačiau ir greitai atstatomos. Manoma, kad pilys buvo išsidėsčiusios atstumais, leidžiančiais perduoti ugnies ir dūmų signalus. Panemunės areale tarp Kauno ir Jurbarko XIII–XV amžiuje buvo sukurta medinių gynybinių pilių grandinė – pirmoji Lietuvos valstybės išorinė gynybinė linija. Piliakalnių ir vėliau sukurtų mūro pilių vietų parinktis rodo, kad formuojant Panemunės pirmąją gynybinę liniją buvo itin svarbu pilis įrengti aukšiose kalvose, tinkamose Nemuno slėniui apžvelgti.

Panemunės areale susidūrė skirtingos karo ir gynybinės statybos technologijos. Kryžiuočiai į Lietuvą atnešė motų statybos principus (Baltrūnas 2011). Motai Nemuno pakrantėje atspindėjo germanų kolonizaciją ir buvo statyti pagal Ordino standartus. Jie funkcionavo trumpą laiką, nuolat buvo lietuvių ar pačių kryžiuočių sunaikinami.

Pirmuoju Lietuvoje pastatytu motu Gintautas Zabiela laiko antrąjį Veliuonos piliakalnį, kuriame motas įrengtas 1337 m. Moto erdvių sandarą geriausiai atspindi tipiškiausias ir geriausiai išsilaikiusių iš šiuo metu Lietuvoje aptiktų 5 motų (Zabiela 2001) laikoma Kalnėnų piliavietė, vadinama Bišpiliukais. Šis motas buvo įkurtas Nemuno dešiniojo kranto slėnyje šalia Nemuno ir Mituvos santakos, jį sudarė aukščiau įrengtas tvirtovės kiemas, iš šonų apsaugotas iki 3 m aukščio pylimo, ir grioviu apjuosta papilio aikštelė. Moto tipo pilyse papilys buvo įrengiamas kaip žemesnioji įtvirtintoji pilies vieta, dažnai apjuosta grioviu. Palocėliuose (Seredžiaus II piliakalnis) ir Pilaitėse (Veliuonos I piliakalnis) iki šiol išliko buvusių gynybinių griovių ir pylimų liekanų, nors ir beveik sunaikintų Nemuno potvynių, jo sąnašų ir žmonių veiklos. Gynybiniai grioviai buvo esminė kryžiuočių pilių dalis – svarbiausias iš jų buvo išorinis gynybinis griovys, sudaręs pirmąją pilies gynybos liniją. Žinoma, kad dauguma kryžiuočių piliaviečių turėjo ir priešpilius – antrosios Bajerburgo pilies priešpilį, pastatytą sudeginus pirmąją pilį 1344 m., kuri padegė pilies gynėjai, negalėdami jo apginti (Zabiela 2005).

Daugumos kryžiuočių piliaviečių kūrinių būdai pie trytiniame ir rytiniame Baltijos jūros regione, kuriame Vokiečių ordinas vykdė kolonizaciją didžiosiomis regiono upėmis, buvo panašūs. Dažnai motams buvo parenkamos upių santakų žemutinėse slėnių terasose susidariusios nedidelės pakilumos arba salos. Pilys iškasomis, kanalais ar grioviais buvo jungiamos su upių vagomis, kuriomis buvo teikiama karinė pagalba, tiekiami statybos gaminiai ir pilims funkcionuoti reikalinga įranga. Pagrindinis moto statinys buvo bokštas. Pirmąją Bajerburgo piliavietę laikomų Pilaičių (Tautavičius 1965) vietą sudaro dvi kalvelės Nemuno pakrantėje, kurios, kaip

matoma, buvo atskirtos grioviu ir juosiamos dviem ar trimis grioviais ir pylimu. Spėjama, kad į gynybinius griovus galėdavę įplaukti nedideli laivai. Sunykus Palocėlių motui piliavietė atiteko Sapiegomis, kurie joje pasistatė rūmus su dviem bokštais – jų liekanos gerai matomos XX a. pradžios fotografijose (Kutkevičius 2014). Šiuo metu piliavietė dirvonuoja ir pakrantės salpinėje lygumoje yra beveik nepastebima (1 pav.).

Viduramžiais pilys visoje Europoje atliko karinių bazių paskirtį (Turnbull 2004). Kitose Baltijos regiono šalyse, kuriose vyko Vokiečių ordino ekspansija, pilys tapo didžiausiais ir reikšmingiausiais žmogaus sukurtais kraštovaizdžio objektais, plėtros centrais, apie kuriuos kūrėsi gamybos, prekybos, mainų ir gyvenamosios vietos. Ordinui užkariaujant baltų žemes, šioje teritorijoje buvo iškertami vertingi medžiai, naikinami dideli žvėrys, aplink stambiausias pilis pakito ištisos augalų rūšys. Miškų masyvus pakeitė ariami laukai ir ganyklos (Pluskowski 2011). Kolonizuodamas regiono žemes Ordinas siekė sukurti linijines karines struktūras išilgai didžiųjų upių krantų. Nemuno dešiniajame krante kryžiuočiai siekė įsitvirtinti nuo XIII a. pabaigos, kai baigė naikinti lietuvių pilis kairiajame jo krante (Baranauskas 2003: 64). Vokiečių ordino Nemuno pakrantėje statytos invazinės motų tipo pilys buvo skirtos lietuvių pilims blokuoti ir tolesniam kryžiuočių skverbimuisi į Lietuvos gilumą užtikrinti.

Lietuvoje kryžiuočių pilių įtaka viešosios statybos tradicijoms ir po veiks kraštovaizdžiui pasireiškė gerokai mažiau nei kaimyninėse šalyse. Tačiau Nemuno žemupyje esančių pilių anksčiau paminėjimo atvejai kryžiuočių istoriniuose šaltiniuose Lietuvos istorikų iki šiol vertinami nevienareikšmiškai, nėra neginčijamai nustatyti juose minimų pilių vietų. Iki šiol nėra nustatyta Bajerburgo pilies vieta. Kelinama ir kitų Bajerburgo pilies vietos hipotezių – Gintautas Zabiela pagal pirmąją hipotezę labiausiai tikėtina Bajerburgo pilies vieta laiko Plokščių piliakalnį, pagal antrąją – Mastaičių (Narkūnų) piliakalnį (abu yra kairiajame Nemuno krante), pagal trečiąją – Kalnėnų piliakalnį šalia Jurbarko. Neginčijamų įrodymų trūkumas dažnai leidžia pateikti skirtingus visos lietuvių teritorinės gynybinės Nemuno sistemos efektyvumo vertinimus. Akcentuojamas Panemunės gynybinės linijos ilgalaikiškumas ir patikimumas – teigiama, kad beveik visą kovą su kryžiuočiais laikotarpį Panemunėje išsilaikė pilių gynėjų įgulos, o gyventojai karo metu galėjo trauktis į miškingą gilumą (Urbona vičius 1996). Pilys sėkmingai atliko savo misiją: „Lietuvos pilys aukštose kalvose gana lengvai užblokuodavo Ordino pilis prie Veliuonos, Jurbarko“ (Butrimas 2008: 17). Kitų istorikų vertinimuose pabrėžiamas Nemuno žemupio gynybinės sistemos karinės reikšmės ribos, nurodant, kad ši linija kryžiuočių buvo sunaikinta 1362–1368 m., o lietuvių pastangos sukurti stiprią pilių gynybos liniją prie Nemuno buvo sėkmingos tik iš dalies (Baranauskas 2003: 65). Nepaisant vėlesniais šimtmečiais vykusios geomorfologinių, žemėnaudos, gyvenviečių plėtros pokyčių, dešiniakrantėje Panemunėje tarp Kaušo ir Jurbarko suformuota pilių grandinė yra didžiausia istorinė linijinė gynybinė sistema Lietuvos teritorijoje.

Nemuno linijos pilys buvo plataus lietuvių piliaviečių tinklo, kuris beveik du šimtus metų buvo kuriamas, vienus elementus atsisakant, kitus atkuriant arba keičiant naujais, priekinis frontas. Nemuno pirmosios linijos pilys kovų su kryžiuočiais metu turėjo užnugarį (Urbona vičius 1996). Vienos pilys pilys buvo sunaikintos, kitos apleistos arba vėl atkurtos, dar kitos statomos



1 pav. Palocėlių piliavietė. Vaizdas į Seredžiaus miestelį

naujose vietose (Baranauskas 2003). Teritorinė gynybinė sistema buvo dinamiška, lanksti, nepertraukiamai regeneruojama, tačiau išlaikomas svarbiausių vietų funkcionavimas. Yra žinoma, kad santykinai vėlai atsiradusios mūro pilys Panemunėje buvo statytos jau apgyvendintose vietose – tai rodo archeologinių kasinėjimų duomenys Raudonės pilies aikštelėje, Panemunės pilies kieme. Suformuotos kaip uždari kompleksai, jos turėjo ir aptvarinių, ir Vokiečių ordinui būdingų konventinių pilių bruožų. Manoma, kad seniausia iš Panemunės mūro pilių yra Raudonės pilis – XVI a. pilis turėjo du korpusus, kurių galus jungė sienos, sudarydamos uždara kiemą (Pinkus 1978: 13). Mūro statinių būta ir ikirenės ansinio laikotarpiu Panemunės pilyje (Malonaitis *et al.* 2011: 197). Nustatyta, kad statant Panemunės pilies rūmus XVII a. pradžioje buvo nugriautas šalia jų buvęs, manoma, galbūt XIV a. gynybinės paskirties pastatas – jo mūro liekanų rasta vakarinėje dabartinio pilies pastato pusėje (Žalnierius 2005).

Mindaugo Bertašiaus, Adomo Butrimo, Albino Kuncevičiaus, kitų Lietuvos istorikų ir archeologų nuomone, kovų su kryžiuočiais metu medinės pilys buvo statomos 8–10 km atstumais viena nuo kitos tam, kad visoje jų grandinėje būtų galima perduoti vaizdo ir garso signalus. Tačiau Panemunės arealo pilių teritorinės sklaidos raidos ypatumai tik iš dalies gali būti paaiškinti – naminiais dėsningumais. Dabartinė Kultūros vertybių registrą įrašytų piliakalnių sklaida rodo, kad yra susidariusios jų sankaupos vietos, tačiau trūkstant duomenų teritoriniai funkciniai ryšiai tarp atskirų pilių tinklo dalių, egzistavusių vienu metu, vargu ar gali būti paaiškinti. Vienas didžiausių Panemunėje Kartupėnų piliakalnis (spėjama, Bisenės piliavietė) yra bendroje Nemuno paslėnio linijoje kaip ir Raudonės bei Panemunės pilys – 8 km atstumu į rytus nuo Raudonės pilies ir 1 km atstumu į vakarus nuo Panemunės pilies. Vakarų pusėje arčiausiai Raudonės pilies yra Raudonėnų piliakalnis, nutolęs nuo jos daugiau nei 1 km. Greita Raudondvario pilies arčiausiai iš žinomų piliakalnių yra išlikęs Bernatonių piliakalnis, įrengtas kaip ir Raudondvario pilis dešiniojo Nevėžio kranto aukštumoje, nutolęs nuo jos į šiaurę tik 2 km atstumu. Pilių sąveikos su kitais kultūriniais teritoriniais objektais raida Panemunės areale dėl nepakankamo istorinio ir archeologinio ištirtumo taip pat gali būti nužymėta tik bendriausiais bruožais. Neabejotina, kad karų su kryžiuočiais laikmečiu tarp pilių ir gyvenviečių buvo išlaikomas atstumas, reikalingas dėl gynybinės paskirties. Manoma, kad gyvenvietės slėnyje ėmė formuotis pasibaigus kovoms su kryžiuočiais. Pavyzdžiui, slėnio atkarpoje tarp Pieštuvės ir Dubysos gyventojai ėmė kurtis tik XVI a. pirmojoje pusėje (Kvizikevičius 2003).

Romantizmas pakeitė Europos visuomenės požiūrį į pilis. Didingos praeities ilgesys skatino visuomenę jomis domėtis ir žvelgti kaip į merkantiliškos buržuazinio pasaulio būties atsvarą. Kraštovaizdžiui, kuriame išlikusios istorinės pilys, buvo suteikta išskirtinė kultūrinė ir simbolinė vertė. Siekiant išryškinti pilių paslaptingumą, didybę, išskirtinumą, buvo pradėta tvarkyti gamtinė aplinka. Atskirtis nuo gyvenviečių buvo svarbi norint pabrėžti pilių praeities didybę ir gyvenviečių dabarties menkumą priešpriešą. Tačiau buvusios atokesnės gyvenvietės ėmė artėti prie Panemunės pilių, ypač sparčiai jos ėmė augti Nepriklausomybės metu, trečiojo dešimtmečio pradžioje, vykstant dvarų žemių parceliacijai. Iki parceliacijos prie pilių stovėjo tik ūkiniai ir gyvenamieji baudžiauninkų, prižiūrinių dvaro sodybų, pastatai (Pinkus 1978: 17).

1.3. Apžvalgos sąlygos

Dabar susiklosčiusios Panemunės mūro pilių apžvalgos sąlygos nėra tinkamos siekiant atskleisti šių pilių s varbą, jų estetinį informacinį potencialą ar aplinkoje slypinčius reikšmingiausius istorinės raidos ženklus. Nė vienoje iš nagrinėjamojo arealo pilių nerepre zentuojama archeologinių kasinėjimų metu rastų objektų, nė vieno iš buvusių statinių liekanos nėra pažymėtos ar kitaip interpretuojamos dabartinėje pilių teritorijoje.

Lyginant dabar atsiveriančius pilių vaizdus ir Panemunės arealo istorinės ikonografijos ir kartografijos šaltinius, matoma, kad pilių apžvalgos sąlygos blogėjo, ir teritorijos, iš kurių galima pamatyti jų siluetus, mažėjo beveik visą XX a. Įkūrus Panemunių regioninį parką ir jau XX a. pabaigoje pradėjus intensyviau restauruoti pilių kompleksus, buvo siekiama išsaugoti properšas nuo Kauno–Jurbarko kelio ir pievas bei laukymes prie repre zentacinių vietų pačiuose pilių kompleksuose – tvenkinių, pagrindinių privažiavimų prie rūmų. Brandus miškas sunaikino Panemunės ir Raudonės pilių buvusius vizualinius ryšius su Nemuno slėniu, Raudondvario pilies – su Nevėžio slėniu. Prižiūrimos pievos supa Panemunės pilies tvenkinius, tačiau aukšti medžiai iki šiol dengia rūmų pietų ir vakarų fasadus (2 pav.).

Kauno–Jurbarko kelias yra pagrindinė arealo susisiekimo ašis, migracijos koridorius ir kraštovaizdžio linijinės struktūros pagrindas. Iš trijų mūro pilių tik Raudonės pilies apžvalga yra galima nuo kelio. Tačiau suformuota properša nėra pakankama vis am rūmų vaizdui atskleisti. Dantytas bokšto karūnos siluetas gali būti matomas tik nukritus lapams (3 pav.), o vasarą atsiveria tik pilies pietinio fasado fragmentas (4 pav.).

Panemunės pilių apžvalgos sąlygos nagrinėtos iš tolimų, vidutinio nuo tolio ir artimų vietų. Šiuo metu Panemunės ir Raudonės pilių siluetai tik fragmentiškai ir se zoniškai (nukritus lapams) yra matomi tolimose Kauno–Jurbarko kelio atkarpose. Vidutinio atstumo apžvalgos taškai, iš kurių galima įvertinti pastatų tūrio ir fasadų sandarą, fragmentiškai atsiveria nuo šalia pilių esančių gyvenviečių pakraščiu, tačiau šie vaizdai yra atsitiktiniai, nesusiję su istoriniais keliais, buvusiomis įeigomis į pilių teritoriją. Pilių ir jos aplinkos vienovei atskleisti palankesnes sąlygas sudaro tik Raudonės pilies ir Raudonės gyvenvietės jungtis. Tik dėl Raudonės pilies ir aplinkinio užstatymo erdvinės sąveikos galima kompozicijos vienovė. Gatvė, jungianti Raudonės gyvenvietę, bažnyčią, malūną ir pilies rūmus, gali būti suvokiama kaip ašis, vedanti į praeitį. Artėjant prie pilies einama nuo naujausiųjų pastatų, esančių gyvenvietėje, prie seniausiojo pastato – pilies rūmų.



2 pav. Panemunės pilies rūmai žvelgiant nuo pilies pietvakarinio tvenkinio prieigų



3 pav. Raudonės pilis nuo Kauno–Jurbarko kelio pavasarį



5 pav. Vaizdas nuo Raudonės pilies rūmų bokšto apžvalgos aikštelės į Raudonės pilies malūną, Raudonės bažnyčią ir miestelį



4 pav. Raudonės pilis nuo Kauno–Jurbarko kelio vasarą

Artimai apžvalgai visų trijų nagrinėtų mūro pilių fasadai atsiveria tik nuo reprezentacinių įėjimų pusės ir vidinių kiemų. Tačiau tik apžvelgus pilių tūrius iš visų pusių būtų galima suvokti jų formavimo logiką.

Romantizmo laikmečio estetiniai principai Panemunės mūro pilių aplinkoje atsispindi įvairiais aspektais. Romantizmas gamtai suteikė laisvės ir žmogaus prigimtinių vertybių prasmę, pilims – prarastos didingos praeities simbolio statusą. Atsiveriančių vaizdų įvairovė, parkuose paslėptos koplyčios ir kapinės, atvirų aikštelių ir medžių guotų kaita, šešėliuose skendinčių ir apšviestų erdvių sąveika ypač išskyrė Panemunės pilių didybę ir jas supančios menkavertės dabarties kontrastą. Pilių išskirtinumą, suteikiant daugiau plastikos, tapybiškumo, paryškino pertvarkyti vandens tvenkiniai. Panemunės ir Raudonės pilių ryšys su Nemunu, o Raudondvario pilies – su Nevėžiu įgavo išskirtinę reikšmę – tai ypatingas akcentas. Pilių parkuose buvo įrengtos apžvalgos aikštelės, nuo bokštų buvo sudarytos galimybės gėrėtis tolیمais apylinkių vaizdais.

XIX a. viduryje Panemunės ruožo mūro pilių grandinę papildė aukštesnėje Nemuno slėnio terasoje tarp Seredžiaus ir Veliuonos įkurtas Belvederio dvaro sodybos ansamblis (it. *belvedere* – gražus vaizdas). Belvederio rūmuose buvo įrengtas apžvalgos bokštas ir atverta erdvinė rūmų terasos jungtis su Nemunu, slėnio šlaite sukonstruoti laiptai, besitęsiantys iki pakrantės kelio. Panemunės, Raudonės ir Raudondvario pilių kompleksuose išliko iš ankstesnių laikotarpių paveldėtas kiemų uždaramas, o XIX a. viduryje Belvederio dvaro sodyba išsiskiria persiliejančių erdvių kompozicija, kūrybiškai panaudotomis raiškiomis vietos geomorfologinėmis sąlygomis, jų teikiama galimybė susilieti su vaizdinga gamtine aplinka. Šioje sodyboje romantizmo estetiški principai įgyvendinti nevaržomai. Pagrindinės regiono komunikacinės ašies – Kauno–Jurbarko kelio – atžvilgiu Belvederio dvaro sodyba yra vienas iš svarbiausių nagrinėjamojo arealo linijinio karkaso branduolių. Kraštovaizdžio formavimo estetinių principų požiūriu Belvederio sodyba yra išskirtinė architektūrinė stiliaus vienovė ir iki šiol nepažeistu erdvių kompozicijos ir pastatų autentiškumu.

Šiuo metu savaiminiai želdynai užgožia pilių kompleksus. Renatūralizacija yra pa veikus i Nemuno ir Nevėžio pakrantes tiek aukštesnėje, tiek žemesnėje ir alpinėje terasose. Norint suvokti arealo istorinę reikšmę, būtina ne tik tinkama mūro architektūros paveldo kompleksų apžvalga, bet ir galimybė nuo Kauno–Jurbarko kelio matyti ir iš arčiau apžiūrėti kovas su Vokiečių ordinu reprezentuojančias Palocėlių ir Pilaičių piliavietes Nemuno pakrantėje. Vaizdą dengiančius krūmynus stengiamasi nuolat naikinti, tačiau nėra kelio privažiuoti prie šių piliaviečių, nėra įrengta ir vietos sustoti šalia jų Kauno–Jurbarko kelyje.

Pastaraisiais metais išskirtus visus medžius ir krūmus buvo atvertas Seredžiaus piliakalnis – dabar jis matomas iš tolimų prieigų. Įrengus laip tus ir apžvalgos aikštelę piliakalnio viršuje jis tapo viena iš svarbiausių Nemuno slėnio apžvalgos vietų. Šis piliakalnis kartu su abiejų V eliuonos piliakalnių ir papilio kompleksu yra arealo dominantės, kurių erdvinei vizualinei reikšmei Panemunės mūro pilys šiuo metu neprilygsta.

1.4. Paskirčių sklaida

Architektūros paveldo kompleksų ir jų aplinkos estetiškas ir informacinis poveikimas tiesiogiai priklauso nuo jų naudojimo būdo. Funkcijos, atitinkančios ilgalaikes kultūros paveldo objektų panaudos tradicijas, padeda atskleisti istorinių pastatų ir kraštovaizdžio, kuriame išryškėja jų vertė, estetinę ir informacinę potencialą. Pilių aplinkos funkcijų atskirtis nuo bendruomenių gyvenimo reikmių, kraštovaizdžio komercializacija teritoriją naudojant pelningai, tačiau su pilių istorija ir tradicijomis sąsajų neturinčiai veiklai, prisodrinant aplinką žemos meninės kokybės įrangos elementų, stabdo vietos tradicijų plėtotę, iškreipia kultūros paveldo vertės sampratą.

Panemunės pilys beveik visais raidos laikotarpiais buvo vietos administravimo, taip pat gynybiniai, ūkiniai ir kultūriniai centrai. Iš pilių plito gamybos ir statybos technologijų, ūkio valdymo naujovės, estetinių pažiūrų mados. Paskirčių įvairovę atitiko statinių tipologija. Jau anksčiau laikotarpiu Panemunės arealo lietuvių ir kryžiuočių medinės pilis ir vėliau suformuoti mūro pilių kompleksai sudarė ne tik rūmai, bet ir kiti gyvenamieji ir ūkiniai pastatai, užtvartos, tiltai, pylimai, grioviai, tvenkiniai, funkcionavę kaip bendras pilies kompleksas.

Intensyvėjančios kovos su kryžiuočiais vėrė tobulinti pastatų statybos būdus – stulpinę pastatų konstrukciją galimai keitė rentinė, didėjo gynybinis bokštų vaidmuo. Nedideli rentiniai pastatai pilies aikštelėje, dažnai statyti vienas šalia kito, kartu su medine gynybine siena sudarė besišliejantį prie pylimo vientisą medinį įtvirtinimą (Kuncevičius 2004). Norint patekti į pilies pastatus, juosiamus griovių ar esančius salose, buvo statomi tiltai. Tačiau iki šiol atliktų istorinių ir archeologinių tyrimų duomenų nepakanka norint atskleisti medinių pilių kompleksų funkcinę struktūrą ir statinių tipologiją visais jų raidos laikotarpiais. Istorinių ir archeologinių tyrimų duomenimis, Panemunės ruožo pilyse šalia medinių gynybinių statinių stovėjo ir ūkinės paskirties pastatai – malūnai, dirbtuvės. Malūną turėjo Vokiečių ordino Dubysos pilis, kuri, manoma, yra buvusi Seredžiaus piliavietėje Dubysos ir Nemuno santakoje (Almonaitis 2003). Malūnas laikytinas ne tik pastatu, svarbiu užtikrinant pilies ūkulo gyvenimo poreikius, bet ir plečiant pilies įtaką apylinkių bendruomenėms. Malūnas buvo išskirtinai svarbus pastatas daugelyje viduramžių Europos pilių.

Kariavimo būdų pokyčius rodė pilies teritorijos zonavimas. Kovų su kryžiuočiais metu Lietuvos pilyse atsirado savarankiškų sektorių (Baranauskas 2003: 70). Šalia pilių buvo įtvirtinti papiliai ir laukai, būtini gynybos veiksams, vietai stebėti ar laikinoms stovyklavietėms įrengti. Visoje Europoje buvusių viduramžių pilių gynybinė paskirtis darė įtaką teritorijoms, esančioms ir už pilių branduolio, juosiamo griovių – jose būta kitų užtvartų (Creighton 2002). Užtvartomis Lietuvos pilyse buvo aptveriami laukai, žemių, valsčių teritorijos (Baranauskas 2003: 72). Užtvartų reikšmę XIV a. pabaigos – XV a. Lietuvos pilyse pabrėžė Stasys Abramauskas, kuris nurodė, kad „ypač tvirtos užtvartos buvo statomos apie pagrindinių perkėlų ir brastų per Nemuną, Nerį, Nevėžį, Šventąją, kitas upes. Toje gynybinėje sistemoje buvo panaudoti žemės pylimai, užtvartos ir bokštai“ (Abramauskas 2012: 98).

Renesanso laikotarpiu pagrindinė pilių kompleksų gynybinė paskirtis keitėsi į rezidentinę, stiprėjo teritorijos funkcijų įvairovė: buvo statomi nauji ne tik ūkiniai pastatai, bet jau pradėti kurti ir parkai, rūmai ir pagrindinis kiemas priešais juos įgavo reprezentacinį pobūdį. XVI a. pabaigoje sudarytame Panemunės dvaro inventoriuje minimi sodai, malūnai, užtvankos, tvenkiniai (Panemunės pilis... 2014). Raudondvario pilyje, jau funkcionavusioje kaip dvaro sodyba, XVII a. pradžioje – XVII a. viduryje, be rezidentinių rūmų, stovėjo arklidės, svirnas, tvartas, alaus bravorėlis (Raudondvario dvaro... 2014). Žinoma, kad visos trys Panemunės mūro pilys sudarė uždarus pastatų kompleksus aplink vidinį kiemą. Nepakanka šių pilių aplinkos archeologinių tyrimų duomenų apie kitų statinių išsidėstymą, tačiau galima spėti, kad buvo ir atokiau stovėjusių pastatų ir atitvarų, būdingų renesanso laikotarpio pilių teritorijoms.

XIX a. reprezentatyvumas ir ūkinė paskirtis buvo derinami pritaikant pilis naujoms reikmėms. Plečiant ūkio funkcijas, pilyse atsirado reprezentacinės ir ūkinės zonos. XX a. pradžioje rekonstruotoje Raudondvario pilyje (dvaro sodyboje) buvo pastatyta oranžerija, šiaurinė oficina, ūkvedžio namas, vėjo malūnas, 2 svirnai, vežiminė, degtinės varykla, alaus bravoras, įrengtas aptvaras elniams (Raudondvario dvaro... 2014). Šalia Raudonės pilies rūmų pastatyta ratinė ir oficinios pastatas, 1923 m. pertvarkytas į malūną. Sumažėjus dvarų savininkų pajamoms nykstantys Panemunės pilių rūmai jau negalėjo būti nei Lietuvos karinės, nei finansinės ar politinės jėgos reprezentantai. Išdalijus dvarų žemes, iki tol atokiau buvusios gyvenvietės plėtėsi ir artėjo prie pilių kompleksų. Parkams nepakako priežiūros, jų erdvių kompozicijos stilčiau bruožus ėmė užgožti besiplečiantys savaiminiai želdynai. Tačiau laikmečio pasaulėjauta skatino savininkus išsaugoti pilių ir vaizdingos gamtinės aplinkos ryšius. Pagal XIX a. susiklosčiusią feodalo dvaro sampratą jo valdą sudarančios dalys turėjo susilieti į visumą, žiūrovo žvilgsnio neturėjo stabdyti tvoros ar kitos užtvartos.

Dabartinė Panemunės pilių funkcijų struktūra atitinka kitų Lietuvos pilių pritaikymo dabarties reikmėms tendencijas – pastatų kompleksai ir parkai naudojami kaip daugiaviečiai regioniniai kultūros ir turizmo centrai. Tačiau kiekviena Panemunės pilis pasižymi atliekamų funkcijų savitumu. Panemunės pilyje, kurios pagrindinis naudojimas yra Vilniaus dailės akademija, edukacinę ir muziejinę paskirtis papildoma komercinė gyvenamoji paskirtis. Pilies naudojimas švietimo paskirčiai yra pagrįstas istoriškai – jau 1935 m. pilis buvo perduota Lietuvos švietimo ministerijos Archeologijos komisijai, vakarinėje pilies pusėje buvusiuose dvaro pastatuose, kuriuos XX a. ketvirtajame dešimtmetyje rekonstravo vienuoliai saleziečiai, veikė Vytėnų pagrindinė mokykla. Rytinėje pilies pusėje esančios parko kalvos viršuje vienuoliai pastatė koplyčią.

Nuo 1945 m. iki šiol mokykla veikia Raudonės dvaro sodyboje. Pilies bokštai pritaikyti lankyti, parke rengiamos šventės. Tačiau malūno pastatas (2005 m. privatizuotas) iki šiol ne naudojamas. Mokykla, kurioje pastaruoju dešimtmečiu nuolat mažėja mokinių, prižiūri parką – nors ir kukliai tvarkomo, jo autentiškumo ne žaloja agresyvūs naujadarai. Šalia rūmų šiaurinio fasado Antrojo pasaulinio karo pabaigoje buvo įrengta Tarybinių karių laidojimo vieta. Laidojimo vietos centre pastatytas menkavertis skulptūrinis kario su vėliava paminklas yra akivaizdus estetinis svetimkūnis pilies aplinkoje, tačiau jis gali būti vertinamas ir kaip vienintelis istoriškai informatyvus laikmečio reliktas. Kontrastas, jei jis nėra kuriamas dirbtinai, o autentiškų aplinkos elementų, yra emociškai paveikus. Kaip akibrokštas šis paminklas gali būti laikomas įdomiu objektu, sustiprinančiu romantinę pilies rūmų architektūros dvasią.

Intensyviausiai naudojamas Raudondvario pilies kompleksas – jame įrengtas turizmo informacijos centras, muziejus, santuokų registravimo salė, konferencijų salės, restoranas, viešbutis, pokių menės, parkas, kuris naudojamas reprezentaciniais politiniams ir kultūros ren-

giniams, privačioms ir viešoms bendruomenės šventėms (6 pav.).

Raudondvario dvaro sodyba tapo gausiai lankoma, tačiau joje matomos neigiamos komercializacijos pasekmės sodybos aplinkos autentiškumui ir architektūrinei stiliaus vienovei. Jų poveikis gali būti mažinamas tik pagal bendrą kraštovaizdžio tvarkymo programą numatant erdvių struktūros ir funkcinio zonavimo pokyčius dvaro sodybos teritorijoje ir jos prieigoje.



6 pav. Raudondvario pilies (dvaro sodybos) reprezentacinis kiemas

1.5. Apibendrinimas

Tarp Raudondvario ir Panemunės pilių esanti Nemuno žemupio slėnio atkarpa, vertinant ją Lietuvos kultūrinio kraštovaizdžio istorinėje raidoje, rodo vietos tradicijų ir atneštinių statybos ir aplinkos formavimo kultūrų sąveiką. Vokiečių ordino ir Lietuvos valstybės karinė priešprieša sukūrė unikalią kraštovaizdį Europos kontekste, kurio relikto iki šiol yra išlikę, tačiau šio arealo kraštovaizdyje jie nepakankamai atskleisti ir reprezentuojami.

Panemunės arealo geomorfologinės sąlygos padarė didelę įtaką tiek arealo viduramžių gynybinės teritorinės sistemos sklaidai ir raidai, tiek medinių bei mūro pilių vidaus erdvių ir funkcinių zonų formavimuisi. Gamtinės aplinkos sąlygos buvo naudojamos racionaliai, prioritetingai vaidmenį teikiant gynybos poreikiams. Svarbiausias geologinis veiksnys, iki šiol darantis poveikį Raudondvario, Raudonės ir Panemunės pilių pastatų būklei, yra aukštas gruntinis vanduo šių pilių aikštelėse.

Ilgalaikis statybos vietų naudojimas, kompleksiskumas, statinių tipologinė įvairovė buvo būdingi Panemunės pilių bruožai istoriniais raidos laikotarpiais. Pilių linijinė teritorinė struktūra buvo glaudžiai susieta su upėmis. Ši sąveika ėmė nykti XX a., ir erdviniai ryšiai su upių slėniais tapo fragmentiški.

Pilių apžvalgos sąlygos nuo pagrindinės komunikacinės ašies – Kauno–Jurbarko kelio – yra blogos. Šiuo metu miškas sudaro vizualinį ekraną, izoliuojantį Panemunės mūro pilis. Tolimi ir vidutinio nuotolio pilių vaizdai atsiveria tik fragmentiškai ir sezoniškai.

Panemunės pilys funkcionuoja kaip atskiri teritoriniai kultūros ir turizmo centrai. Neišnaudojama tarpusavio vizualinės sąveikos ir integralaus funkcionavimo galimybės. Nepakankamas Panemunės arealo istorinis archeologinis ištirtumas yra vienas iš trūkščių siekiant parengti ilgalaikę arealo strateginės plėtros koncepciją, pagrįstą integralia gamtos ir kultūros paveldo apsauga.

1.6. Generalizations

In terms of the historical evolution of the Lithuanian cultural landscape, the section of the Nemunas valley between Kaunas and Jurbarkas (Panemunė area) demonstrates the interplay between local traditions and borrowed cultures in construction and landscaping. In the European context, military struggles between the German Order and the Lithuanian State gave rise to a unique landscape. Even though its relics have remained, they are insufficiently represented in the landscape of this area.

Geomorphological conditions of the Panemunė area have made a significant impact on the development and dissemination of the territorial system medieval fortification as well as the formation of the internal spaces and functional areas of wooden and brick castles. Natural environmental conditions were used rationally and defence needs were prioritised. Even today, high level of ground water is the key geological factor that affects the condition of Raudondvaris, Raudonė and Panemunė castles.

Long-term use of construction sites, their complexity, typological diversity of structures – these were characteristic features of historic castles in Panemunė during their development periods. Linear spatial structure of castles was closely tied to rivers. This interaction began to vanish in the twentieth century, when spatial relationship with river valleys became fragmented.

Possibilities to see the castles from the main communication axis – Kaunas – Jurbarkas road – are rather poor. At present, the forest comprises a visual screen, isolating brick castles of Panemunė. Long and medium range views of castles open only fragmentally and seasonally.

Panemunė castles function as separate territorial cultural and tourist centres. The possibilities of visual interactions and integral functioning are not used. The lack of historical archaeological exploration of the Panemunė area is one of the encumbrances impeding preparation of a long-term strategic development concept of the area, based on integrated protection of natural and cultural heritage.

2. PANEMUNĖS PILYS: PRITAIKYMAS TURIZMUI IR VISUOMENĖS POREIKIAMS

Marija Burinskienė

2.1. Užsienio šalių patirtis atstatant ir pritaikant pilies visuomenės poreikiams

Kiekviena valstybė senųjų statinių atkūrimą klausimą sprendžia savaip, pavyzdžiui, vokiečiams turi stovėti tokia tvirtovė, kokia kadaise buvo. Lietuvos architektai dažnai linkę kopijuoti, siekdami perteikti idėją, kuri ne visada tinka Lietuvai. Pavyzdžiui, Prancūzijoje pilies pirmiausia asocijuojasi su geru gyvenimu, ištaigingumu, o mums – su žila seno ve, praeitimi, kurią gerbiame. Esminis skirtumas ir svarbiausias dalykas – kurį istorinį laikotarpį mes įsivaizduojame ir su kuo tapatiname paveldo klestėjimą. Pilies mums yra retas ir tikras, vienintelis garbingos praeities pavyzdys, atributas, Lietuvos aukso amžiaus paminklas. Todėl tai rūpi visų kartų lietuviams. Lietuvoje gerbiama senoji kultūra, kuri turi visai kitą semantinę reikšmę nei Vakarų Europoje.

Pilis – tvirti ir didingi neramios praeities liudininkai – šiandien tampa patraukliais turistų traukos centrais. Lankytojai nori gauti šiek tiek daugiau, negu tik pasižvalgyti po pilį su gidu. Žmonės trokšta pasinerti į praeitį, pažinti savo šalies kultūrą ir paveldo objektus. Viena iš pilių pritaikymo visuomenės poreikiams problemų – sugebėti šį paveldą pateikti skirtingoms tikslinėms lankytojų grupėms. Matoma, kad paveldo vietas ir objektus lanko tam tikro tipo turis: tai 45–65 metų amžiaus, turintys daugiau nei vidutiniškai laisvų, vartoti skirtų pinigų, aukštesnį nei vidutinis išsilavinimą ir turtingesnę nei eilinio žmogaus kelionių, patirtį. Jie atostogauja savarankiškai, t. y. nesirenka organizuotų kelionių ir apsistoja viešbučiuose. Tokio tipo turistų gausėja (Ashworth 2003). Tačiau paveldo turizmo rinkoje yra ir daug kitų turistų grupių: organizuotai keliaujantys moksleiviai, pensininkai, kultūrinių kelionių mėgėjai, konferencijų atstovai, kruizinių laivų turistai, jaunieji keliautojai su kuprinėmis ir kelionių vadovu rankose. Todėl įvairioms turistų grupėms turi būti rengiamos skirtingoms progoms pritaikytos teminės ekskursijos, kiekvienam maršrutui surenkama kokybiška audiovizualinė informacija, dar geriau, jei į paveldo maršrutą bus įterpti kultūriniai renginiai, susitikimai su vietos žmonėmis, nacionalinių patiekalų degustacija ir kt.

Kad ir koks svarbus būtų koks nors paveldo muziejus, pastatas ar vieta, jų lankymo laikas vidutiniškai trunka kelias valandas. Trumpa lankymosi trukmė reikalauja, kad paveldo vietos pramogos būtų įtraukiamos į didesnius kelionių programų rinkinius. Būtina rasti galimybę sugrupuoti kultūros paveldo objektus, kad jų lankymas užtruktų ilgiau, papildytų vienas kitą, leistų susidaryti išsamesnį vaizdą apie tam tikrą epochą, statinių tipą, sudarytų galimybę pajusti vietos pobūdį ir išskirtinumą (Borg *et al.* 1996). Būtent tokiu principu buvo sudaromi populiariausi maršrutai: kruizas Nilu (Egiptas), pradedant nuo Asuano užtvankos iki Liuksoro šventyklų, kruizas Dunojumi, aplankant atskirų valstybių sostines, ar kelionė po Luaros slėnio pilies, susipažįstant su Prancūzijos dvarų kultūra.

Paveldas yra vienas iš kultūros aspektų, o kultūros poreikis akivaizdžiai sparčiai auga. Paveldo pažinimas per turizmą ar kitaip akivaizdžiai rodo šį augimą. Paveldo turistų daugės beveik visur, jie norės pamatyti vis įvairesnius objektus, aplankyti vis kitokias vietas (Tourism 2012; Grundey 2008)). Šiandien būtina kultūros paveldą išnaudoti turistams pritraukti, jo apsaugą derinti su galimybe pažinti. Kultūros paveldo naudojimu grindžiamas kultūrinis turizmas yra viena sparčiausiai augančių pasaulio verslo rūšių. Todėl tikslinga propaguoti ir teikti išsamią informaciją apie architektūros paminklus, investuoti ir prikelti naujam gyvenimui įvairias nematerialiojo paveldo sritis ir veiklą, autentiškai pristatant regiono kultūros paveldą, krašto istoriją, etnografines šventes ir būdingą kulinarinį paveldą (Dietvorst 1994). Kultūros paveldas daro teigiamą poveikį socialinei, ekonominei, regioninei plėtrai, gamtos apsaugai, formuoja nacionalinę identitetą ir šalies įvaizdį, padeda atskleisti krašto išskirtinumą. Autentiškų pilių atkūrimo ir tvarkymo srityje vertingos patirties yra sukaupę prancūzai. Prancūzijos teritorijoje yra tūkstančiai pilių – nuo griuvėsių iki įmantrių dvarų. Turistų lankomiausios pilys išsidėsčiusios Prancūzijos pietuose ir Luaros slėnyje. Šie didingi pastatai lankytojus žavi architektūros stiliumi, prabangiai dekoruotais kambariais ir salėmis, nuostabiais sodais ir turtinga istorija. Šiandien Prancūzijoje apie 49,8 proc. visų istorinių statinių yra privačios rezidencijos. Deja, kilmingi prancūzai daugelį pilių buvo priversti parduoti turtingiems atvykėliams, manoma, kad tik apie 20 proc. tokių istorinių objektų vis dar priklauso tos pačios aristokratų šeimos dinastijoms (Prancūzų... 2013).

Vien Akvitanijos regione yra apie 40 senų menančių pilių. Akvitanija – stambiausias Prancūzijos administracinis regionas, teritorijos plotu gerokai pranokstantis Lietuvą, todėl keliaujant nuo vienos pilies iki kitos paprastai tenka įveikti daugiau negu 50 kilometrų. Tačiau esama ir tokių vietovių, kuriose iš vienos įsikūrusios pilies terasos galima grožėtis kitomis kaimyninėmis pilimis.

Daugiausia pilių supa Turo, Ambuazo, Blua miestelius, kelios yra Le Mano, Nanto, Anžė, Somiūro teritorijose, net penkios pilys yra už Orleano miestelio. Prancūzijai būdinga, kad kiekviena pilis žavi ne tik savo architektūra, bet ir idėja. 1728 m. pastatyta Vivano pilis garsėja joje auginamais šunimis. Vilandri pilies pasididžiavimas – dekoratyvinių augalų, vaismedžių ir prieskoniinių augalų bei daržovių sodai, tai vienas geriausių Renesanso stiliaus sodų pavyzdys. Rudenį pilies sode rengiamos mugės. Jose demonstruojama, kaip auginamos, renkamos ir apdorojamos vaistažolės (Kučinskaitė 2012).

Vaizdinguose slėniuose stūksančios pilkšvo akmens ar rusvo kalkakmenio pilys – neatsiejamas Slovakijos kraštovaizdis. Nors Slovakija plotu mažesnė už Lietuvą, joje priskaičiuojama per 300 pilių, dvarų ir jų griuvėsių. Šalies vakarinėje dalyje gausu seniausios slavų valstybės Didžiosios Moravijos pėdsakų. Nuo Bratislavos iki Žilinos nusidriekęs maršrutas siūlo aplankyti gražiausias Slovakijos pilies, kurios šiandien yra prikeltos naujam gyvenimui ir pritaikytos kultūros ir turizmo reikmėms (Gražiausių... 2013).

Frederiksborgo pilis yra didžiausia Renesanso epochos pilis visoje Danijoje. Pilis pastatyta XVII a. pradžioje karaliui Kristianui IV, tačiau pilies vardas liko kito karaliaus – ji buvo skirta Frederiko II garbei, nes jam valdant XVI a. viduryje buvo pastatytos pačios seniausios pilies dalys. Šiuo metu pilyje įkurtas Nacionalinis istorijos muziejus. Joje išlikę autentiški karališki kambariai, baldai, portretai – visi šie eksponatai leidžia prisiliesti prie 500 metų danų istorijos. Pilyje ir jos apylinkėse galima praleisti visą dieną – apvaikščioti sodus, paplaukioti valtimi pilies ežere, aplankyti muziejų ir pilies koplyčią, o tada ir pilies miestelį – Hillerød (Kelionė... 2013).

Akershus tvirtovė arba Akershus pilis – tai viduramžių pilis, pastatyta Oslui, Norvegijos sostinei, ginti. Pilis buvo naudojama ir kaip kalėjimas Dabar Akershus tvirtovėje įsikūręs Norvegijos kariuomenės muziejus ir Norvegijos rezistencijos muziejus. Rytinėje Akershus tvirtovės dalyje

įsikūrusi Norvegijos užsienio reikalų ministerijos bei Krašto apsaugos ir gynybos ministerijos būstinės. Dabar tvirtovė dažnai tampa įvairių koncertų ir teatro spektaklių vieta.

Vienas iš pavyzdžių, kaip kultūros paveldo objektų kompleksas sėkmingai pritaikomas naujai veiklai, yra Jaunpilio pilis (Latvija). Ventspilio pilis, pastatyta 1290 m., laikoma viena iš geriausiai išsaugotų ir seniausių Livonijos ordino pilių. 1997 m. Ventspilio pilis buvo restauruota. 2001 m. pilyje įsikūrė muziejus, dalis muziejaus ekspozicijos skirta Antrajam pasauliniam karui. Pilis yra sėkmingai pritaikyta kultūros ir turizmo reikmėms todėl gausiai lankoma turistų ir vietinių gyventojų: joje veikia viešbutis, viduramžių smuklė, banketų salė (Jaunpils... 2013).

Marienburgo pilį (Lenkija) įkūrė kryžiuočiai užkariautoje prūsų žemėje Pamedėje 1274 m. Šiuo metu pilyje veikia muziejus, kuris yra vienas iš moderniausių ir gausiausiai lankomų muziejų Lenkijoje ir visame Vidurio Europos regione, vykdamas įvairiapusę šviečiamąją, kultūrinę veiklą. Pilyje veikia parodos, organizuojami šventiniai renginiai, koncertai.

Hohensalzburgo pilis yra didžiausia Austrijos pilis, pastatyta ketvirtajame pagal dydį Austrijos mieste – Zalcburge. Iki šių dienų gerai išsilaikęs statinys yra viena didžiausių viduramžių tvirtovių Vidurio Europoje, kurios ilgis siekia 250 metrų, plotis – 150 metrų. Pilis pradėta statyti 1077 m., o šimtmečiams bėgant išsiplėtė taip, kad pateko į pasaulio didžiausių pilių penketuką. Pilyje šiuo metu veikia muziejus, eksponuojantis senovinius ginklus, istorinius muzikos instrumentus, romėnų monetas. Dabar Hohensalzburgo pilis prieinama lankytojams visus metus (Penkios... 2013).

Šveicarija, Slovėnija, Vokietija – tai šalys, kur senovinėse pilyse tame pačiame komplekse yra ir viešbučiai, ir kavinės, ir muziejai, pilis supa išpuoselėti parkai, puikiai pritaikyti poilsiui ir pramogoms. Norint suteikti malonių emocijų Malborko pilies lankytojams, maršruto po pilį pabaiga numatyta restorane, o Kašubų žemės parkui muziejui patrauklumo prideda originalus namas, pastatytas stogu į apačią. Beje, siekiant išskirtinumo, buvo pasinaudota kai kuriomis inžinerinėmis gudrybėmis, pavyzdžiui, šiame name sukurtas dirbtinio svaigulio efektas. Taigi, norint tinkamai pateikti visuomenei savo kultūros paveldą, reikia pasitelkti ir kai kurias gudrybes, pritraukiančias lankytojus.

Kiekviena šalis savo kultūros paveldą skirtingai vertina ir taiko visuomenės reikmėms. Pavyzdžiui, Norvegijos kultūros paveldo direkcija atsakinga už praktinę Norvegijos Karalystės kultūros paveldo teisės aktų ir tikslų, išskeltų Norvegijos Parlamento ir Aplinkos apsaugos ministerijos, įgyvendinimą. Direkcija turi užtikrinti, kad paminklai ir paminklinės vietovės būtų išsaugotos ir naudojamos. Direkcijos darbuotojai pabrėžė, kad labai svarbu saugomas teritorijas pritaikyti lankyti, ypač atkreipiant dėmesį į kultūros paminklų prieinamumą neįgaliesiems. Vertinga Norvegijos patirtis pasireiškia integruojant naujus statinius į istorinę aplinką. Kalvotoje žymaus Norvegijos kompozitoriaus E. Grigo muziejaus teritorijoje įrengta pakankamai erdvi koncertų salė. Iš išorės šis pastatas beveik nepastebimas, o pastato stogas, sumaniai įkomponuotas kalnų reljefe, padengtas velėna, kad susiliestų su aplinka.

Danijoje taip pat skiriamas didelis dėmesys, siekiant pritaikyti kultūros paveldo objektus lankyti. Galima būtų paminėti ti įdomią Ribės miestelio (Danija) patirtį – mažas viduramžių miestelis buvo prikeltas naujam gyvenimui, originaliai išsprendus turisčių apgyvendinimo klausimą. Ribė – seniausias Danijos miestelis, turintis unikalų, puikiai išsilaikiusį viduramžių centrą, daugybę muziejų, autentiškų pastatų, unikalų gamtovaizdį. Daugybė valstybės saugomų pastatų sudaro gyvo muziejaus įspūdį. Miestelis negalėjo džiaugtis gausiais turisčių srautais: nebuvo tinkamos turizmo infrastruktūros, viešbučiai naujuose rajonuose turisčių nežavėjo. Siekiant pritraukti turistus, kad jie miestelyje užsilaikytų daugiau dienų, buvo įgyvendintas sudėtingas projektas – sukurtas Ribės miestelio „Byferie“ poilsio centras. Jį statant buvo ne tik orientuojamasi į turizmo plėtrą, bet ir paisoma senovinio miesto reikmių. Turistams skirtas apgyvendinimo kompleksas buvo suprojektuo-

tas iškart už senamiesčio ribų: pastatyta 94 maži turistiniai išraiškingos trikampio frontono formos nameliai, kurie architektūriniu požiūriu siejosi su viduramžių miesto formomis ir netgi padėjo išlaikyti viduramžišką miesto dvasią. Nepriklausomų ekspertų atlikta analizė atskleidė džiuginančius faktus: kasmet „Byferie“ poilsio centrą aplanko apie 5100 šeimų, t. y. 18 800 žmonių, vidutinė vizito trukmė – 3,6 dienos. Vidutiniškai per 3,6 dienos trunkančią viešnagę Ribės mieste kiekviena šeima išleidžia maždaug apie 267 eurus. Savo ruožtu, padidėjo vietos gyventojų užimtumas. Šis pavyzdys rodo, kad viduramžių mieste galima plėtoti turizmą, nekenkiant miesto architektūrai ir peizažui.

Įdomi mūsų kaimynės Estijos patirtis – senuose dvaruose buvo įkurdintos mokyklos. Šiandien senuosiuose Estijos dvaruose veikia 65 mokyklos (dalis jų yra našlaičių namai), daugelis pastatų – valstybės saugomi puikiai išsilaikę architektūros paveldo objektai. Estijos nacionalinė paveldo tarnyba kartu su Švietimo ir mokslo, Kultūros ministerijomis ir mokyklų atstovais ėmė įgyvendinti valstybinę programą „Mokyklos senuosiuose dvaruose: iš torinių dvarų ansamblių išsaugojimas ir renovavimas pagal šiuolaikinius švietimo reikalavimus“. Laipsniškai buvo vykdomi statybos ir renovavimo darbai, į šį procesą aktyviai įsitraukė moksleiviai ir vietos bendruomenės. Pamažu dvarai mokyklos virto vietiniais švietimo ir kultūros centrais, o šių centrų šeiminkais tapo pačios mokyklos ir jos savarankiškai tvarkosi prižiūrimos vietos valdžios. Dvaruose mokyklose įsteigti muziejai, organizuojamos konferencijos, švietimo ir kultūros darbuotojų seminarai, koncertai, šventės, parodos, mugės ir pan. Šalyje gana populiarius „Užmirštų dvarų mokyklų lankymo“ projektas: turizmo firmos sudarė specialius maršrutus, pagal kuriuos lankomi sėkmingiausi ir gražiausi dvarai mokyklos. Dvarų mokyklų programa buvo įvertinta kaip viena sėkmingiausių, jai iš Norvegijos ir ES struktūrinių fondų buvo skirta iš viso 7,3 mln. eurų.

Pastaraisiais metais vis aiškiau suvokiama, kad pilys ir dvarai – vertinga kultūrinio kraštovaizdžio dalis ir turizmo objektai. Įvairių šalių patirtis liudija, kad, norint kultūros paminklą paversti patraukliu lankytojams ir kartu apsaugotu turistiniu projektu, reikia, kad tarpusavyje bendradarbiautų visos suinteresuotos šalys – paveldo apsaugos institucijos, turizmo organizacijos, savivaldybės, vietos bendruomenės ir privatus verslas (Dapkus 2008).

Pirmiausia šioje srityje turi vyrauti valstybinis mąstymas ir vienodas kultūrinio ir gamtinio paveldo supratimas. Siekiant išsaugoti ir puoselėti kultūros ir gamtos paveldą vis svarbesnis tampa darnusis turizmas, kuris nuolat populiarėja. Gražus kultūrinio ir gamtinio paveldo išsaugojimo ir pateikimo pasauliui pavyzdys galėtų būti Izraelio pavyzdys. Visos šventos vietos Izraelyje – tai sutvarkytas ir gražiai prižiūrimas tas vientisas bažnyčių ir šventyklų kompleksas po vienu stogu, puikiai išvystyta turizmo infrastruktūra, į ją įtraukta gamtinio ir kultūros paveldo elementų (Ronchi 2004).

III Baltijos jūros šalių kultūros paveldo forume, vykusiam 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, buvo akcentuojamas nacionalinių kultūros paveldo apsaugos institucijų tarptautinio bendradarbiavimo klausimas ir ieškoma visoms šalims priimtinių sprendimų, plėtojant tarptautinius kultūrinius mainus. 1991 m. įkurtos Baltijos jūros regiono pilių ir muziejų asociacijos veiklos tikslas – bendradarbiavimas kultūros paveldo srityje ir kultūros paveldo parama, bendrų projektų rengimas, mokyklai ir pan. Suomijos, Norvegijos, Islandijos ir kitų šalių patirtis rodo, kad toks bendradarbiavimas leidžia padidinti turistų srautus. Vertinga Suomijos pilių patirtis: jos jungiamos į vietinius ir tarptautinius tinklus, bendradarbiauja rengiant parodas, keičiasi eksponatais, dalijasi patirtimi, kartu organizuoja šventes, festivalius, drauge reklamuoja ir teikia bendras finansavimo paraiškas. Suomijos pilių tinklas bendradarbiauja su Švedijos, Rusijos pilių tinklais. Pvz., pilių tinklas „Iš pilies į pilį“, yra jungtinis Suomijos ir Rusijos projektas, kuriame pagrindinis dėmesys skiriamas tam, kad turis tai sėkmingai galėtų pasiekti karinius įtvirtinimus tiek vienoje, tiek kitoje šalyje ir galėtų susipažinti su materialiojo ir nematerialiojo paveldo objektais, lankydami skirtingų šalių pilis (Parikka 2009).

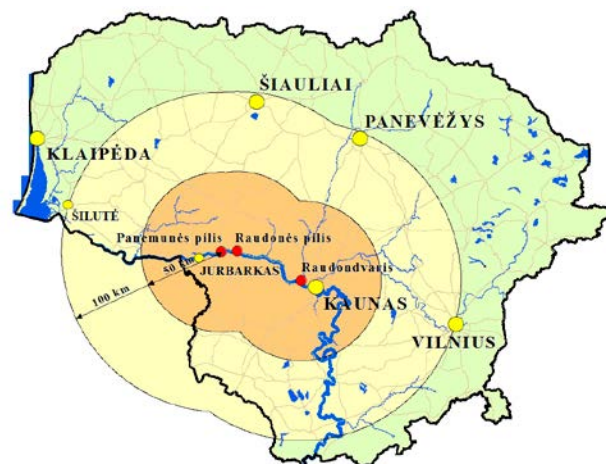
2.2. Pilių pasiekiamumas iš Lietuvos regionų

Transportas – labai svarbi turizmo struktūrinė dalis. Transporto politika, plėtros strategija, infrastruktūros tinklas glaudžiai susijęs su vis a turizmo plėtra ir galimybėmis. Tradicinės transporto klasifikavimo sistemos pagrindas yra ryšio linija (kelias, maršrutas), nes nuo jos priklauso transporto priemonių judėjimo būdas ir kiti transporto sistemos komponentai (Burinskienė 2009). Todėl dažniausiai transporto sistema skirstoma į šias grupes: oro transportas (šie objektai gali būti lengviausiai pasiekiami iš Karmėlavos oro uosto); sausumos transportas (automobilių kelių, geležinkelio transporto šioje trasoje nėra), vandens transportas (upių – Nemunu, jūra šių vietovių nesiekia). Kiekviena transporto rūšis turi savo privalumų ir trūkumų, todėl nei viena iš jų nėra absoliučiai dominuojanti.

Atlikus Panemunės pilių susisiekimo sistemos natūrinius, vizualinius tyrimus ir išnagrinėjus transporto eismo srautus laikė, nustatyta, kad susisiekimo sistemos infrastruktūrą sudaro: sausumos transportui skirtas valstybinės reikšmės kelias Nr. 141 Kaunas–Jurbarkas–Šilutė–Klaipėda (vadinamasis senasis Klaipėdos kelias) ir privažiavimai iki kultūros paveldo objektų. Visu ilgiu šis kelias eina prie Nemuno ir savaime sudaro vaizdingą maršrutą. Tačiau Nemunas jau neatlieka reikšmingo vaidmens pasiekiant minėtus kultūros paveldo objektus, nors Europos Sąjungos lėšomis Nemune buvo pastatytos prieplaukos, skatinančios mažąją laivybą Nemunu. Nemuno ir pilių ryšiai nutraukti, nes gyvenvietės nutolo nuo upės – ji jau nėra gyventojų poreikius tenkinantis veiksnys (žvejyba, laivybą, prekyba...). Kelias, turintis iš vienos pusės visas pilis sujungti į bendrą kompleksą, tapo pilių ir Nemuno skiriamuoju ruožu. Sudėtingai įkomponuotas dviračių takas padidina pilių pasiekiamumą tiek Lietuvos, tiek užsienio turistams, nes pažintine prasme tai yra prasminga kelionė po istorinę vaizdingą Lietuvos kraštovaizdžio praeitį.

Transporto rūšies parinkimą lemia įvairūs veiksniai: atstumas, laikas, patogumas (komforto lygis), saugumas, geografinė padėtis ir sąlygos, kainų ir siūlomų paslaugų santykis, pasiūla ir pasirinkimo galimybės. Panemunės pilys yra išsidėsčiusios palei Nemuną žemiau Kauno miesto: Raudondvario pilis nuo Kauno miesto nutolusi 11,6 km, Raudonės – 62,8 km, o Panemunės (dar vadinama Gelgaudų arba Vytėnų) – 71,4 km. (7 pav.).

Turistiniu požiūriu lengviausiai pasiekiamas yra Raudondvario kompleksas. Vadovaujantis Lietuvos sąlygomis taikoma ekspertų metodika, galima teigti, kad pasiekiamumas objektų, esančių iki 50 km spinduliu, sudaro patraukliausias sąlygas vienos dienos ekskursijoms. Kai atstumas yra nuo 50 iki 100 km, sąlygos vienos dienos ekskursijoms yra vidutiniškai patrauklios, o kai atstumas yra daugiau kaip 200 km, vienos dienos ekskursijos arba išvykos tampa minimaliai patrauklios. Tačiau 150–250 km intervalas yra tinkamiausias dviejų dienų išvykoms, tiesa, paprastai asmenys į jas išsiruošia ne dažniau nei 2 kartus per metus. Vertinant šiuo požiūriu, pirmajai grupei priklauso Raudondvario kompleksas, o Raudonė ir Panemunė patenka į antrąją grupę.



7 pav. Panemunės pilių pasiekiamumo schema (sudaryta M. Burinskienės)



8 pav. Kelias prie Raudonės pilies



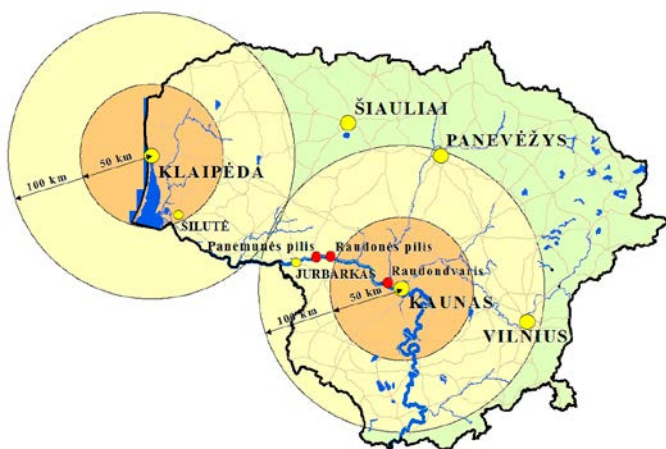
9 pav. Stovėjimo aikštelė prie Raudonės pilies

Tyrimams panaudota VŠĮ Transporto ir kelių tyrimo instituto patvirtinta transporto srautų tyrimų metodika, įvertinanti transporto srautų VMPEI – vidutinį metinį paros eismo intensyvumą, srautų struktūrą, krovininio transporto dalį sraute, srauto svyravimus laike paros valandomis, mėnesio ir savaitės dienomis. Ši metodika visuose Lietuvos magistraliniuose ir krašto keliuose taikoma transporto srautams įvertinti (Vidutinio... 2003). Joje pasiekiamumas vertintas ekspertų metodu, kuris taikomas turistinių objektų pasiekiamumui nustatyti ir įvertinti (10 pav.).

Siekiant grafiškai atvaizduoti sprendinius panaudotos GIS technologijos, gerinančios informacijos skaitmeninio pateikimo ir taikymo galimybės.

Išplėsta pilių pritaikymo visuomenės poreikiams samprata. Siekiant didesnio pilių pasiekiamumo ir prieinamumo visuomenei, įvertintos atskirų pilių pasiekimo galimybės transporto sistemos infrastruktūros atžvilgiu, nustatytos trūkstamos transporto infrastruktūros grandys. Panemunės pilys kaip turizmo objektai įvertinti pagal dabartinę paskirtį, išplėtos tos jų pritaikymo sritys tiek vietos bendruomenei, tiek šalies ir užsienio turistams.

Pasiūlyti nauji susisiekimo būdai ir maršrutai (Jakimavičius, Burinskienė 2010), kurie leis padidinti pilių pasiekiamumą ir prieinamumą.



10 pav. Schema, vaizduojanti atstumus nuo didžiųjų Lietuvos miestų iki Panemunės pilių (sudaryta M. Burinskienės)

Esminė projekto reikšmė – tai holistinis požiūris į kultūros paveldo objektus, pritaikant statybos, energetikos, susisiekimo, architektūros, menotyros mokslo žinias kultūros paveldo objektų vertei nustatyti ir pritaikymui pagrįsti.

Tolesniuose tyrimo etapuose, pritaikius projekto siūlymus, detalizuoti atskiri susisiekimo maršrutai, pagrįstas jų tikslingumas ir numatyti galimi lankytojų srautai objektuose.

2.3. Investicinė aplinka ir regeneruotų pilių poveikis Lietuvos ekonomikai

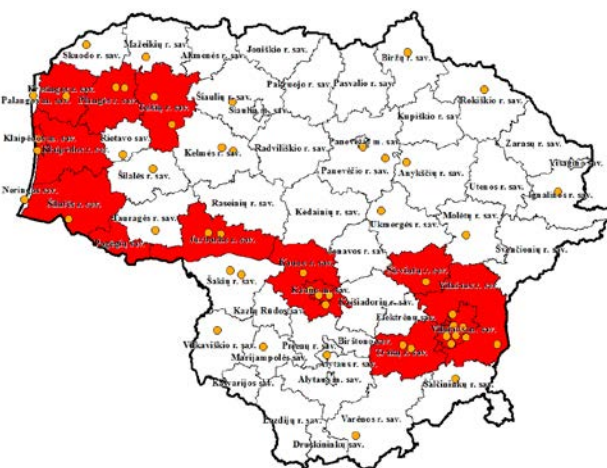
Kultūros paveldas daro teigiamą poveikį ekonominei ir socialinei aplinkai, prisideda prie kultūrinio identiteto stiprinimo, šalies įvaizdžio formavimo ir krašto gerovės kūrimo. Paveldas padeda kitoms ūkio šakoms – jo kuriama vertė atitenka įvairių rūšių verslui, susietam su turizmu, kūrybinėmis ir komunikacinėmis industrijomis. Pagaliau kultūros paveldo objektai daro teigiamą poveikį gerinant gyvenamosios aplinkos kokybę ir tenkinant gyventojų rekreacinius poreikius (Darnaus ir atsakingo turizmo gairės 2010). Teigiama, kad Europos kultūros paveldas iš prekybos ir paslaugų uždirba 335 milijardus eurų per metus ir užtikrina darbo vietas daugiau nei 8 mln. žmonių; kultūros paveldo sektorius sukuria 10–26,7 darbo vietų kiekvienai tiesioginei darbo vietai (Nypan 2009).

Šiandien nemaža dalis Lietuvos kultūros paveldo objektų yra tvarkoma ES struktūrinių fondų lėšomis, jie restauruojami ir kompleksiskai pritaikomi turizmo reikmėms (11 pav.).

ES struktūrinių fondų lėšomis buvo pasinaudota restauruojant ir atnaujinant dvi Panemunės pilies. Panemunės pilys geografiškai išsidėsčiusios dviejose Kauno ir Jurbarko rajonų savivaldybėse: Kauno rajone yra Raudondvario dvaras, o Jurbarko rajone – Raudonės ir Panemunės pilių kompleksai. Funkcinis šių kultūros paveldo objektų panaudojimas iš dalies yra skirtingas, nors pagrindinė jų visų paskirtis yra kultūrinė reprezentacinė.

Raudondvario dvaro kompleksui priklausanti dvaro pilis yra vienas vertingiausių ir originaliausių pastatų Lietuvoje. 2009–2013 m. Kauno rajono savivaldybė įgyvendino projektą „Raudondvario dvaro pilies kompleksiskai pritaikymas turizmo reikmėms“, kurio bendra vertė buvo 4,49 mln. litų, o didžioji dalis pinigų gauta iš ES fondų (ES parama Raudondvario dvarui – naujam Kauno rajono turistų traukos centrui 2013). Šiuo metu dvaro komplekse jau atlikti dvaro žirgyno pastato restauravimo darbai, kultūrinio paveldo pastatas pritaikytas meno inkubatoriaus reikmėms. Šio projekto vertė – apie 6,6 mln. litų, jam įgyvendinti iš ES struktūrinių fondų buvo skirta 4,6 mln. litų (Baniulis 2013).

Šiandien Raudondvario pilis šalies mastu atlieka svarbią reprezentacinę funkciją, joje organizuojami aukščiausio lygio diplomatiniai susitikimai. Raudondvario dvaro architektūrinis ansamblis pritaikytas turizmo ir kultūros reikmėms: įrengtas Kauno rajono turizmo ir verslo informacijos centras, įsteigtas J. Naujalo memorialinis muziejus, dvaro kultūros ir dailės muziejus, konferencijų salė, iškilnių salėje įsikūrę Kauno rajono santuokų rūmai, pokylių menė, oranžerijoje veikia restoranai. Restauruotame dvaro žirginyje yra menų inkubatorius, kuriame įrengta mobili teatro ir koncertų salė, fotografijos ir meno galerija bei kūrybinės dirbuvės menininkams. Pilyje organizuojami įvairūs kultūriniai renginiai, kaip antai: „Romantiškos muzikos vakaras“, „Rudens sambariai“, „Sidabrinių gervėlių naktis“, „Derliaus šventė“, „Pilies diena“, Lietuvos valstybės gimtadienio



11 pav. ES paramą gavusių viešųjų kultūros paveldo objektų teritorinė sklaida

(Schema iš studijos: Europos Sąjungos paramos poveikio Lietuvos turizmo sektoriui ir plėtros galimybių vertinimas 2013)

šventės liepos 6 d., dainuojamosios poezijos festivalis, gėlių paroda ir kt. Didelio populiarumo susilaukė Kauno rajono turizmo ir verslo informacijos centro organizuojamos apžvalginės teatralizuotos ekskursijos po parką. Šio centro duomenimis, vien 2013 m. buvo suorganizuota 80 tokio tipo ekskursijų, kuriose dalyvavo 7,4 tūkst. turistų ir svečių iš Lietuvos ir užsienio šalių. Vasaros laikotarpiu populiaru pramoga – pasiplaukiojimas laiveliu Nevėžio upe. Puoselėjama Raudondvario dvaro sodyba ir joje vykdoma meninė kultūrinė veikla padidino turistų ir lankytojų skaičių pilyje ir jos teritorijoje.

Raudonės pilis – tai rezidentinė pilis, esanti Raudonėje, dešiniajame Nemuno krante, Jurbarko rajone. Raudonės pilis buvo keletą kartų remontuota, iš esmės buvo atnaujinama jau Lietuvoje atkūrus nepriklausomybę (2004–2005 m. atlikti pastato avarinės būklės likvidavimo ir renovavimo darbai). Bendra projekto vertė siekė apie 2 mln. litų. Renovavimo darbams lėšų skyrė Švietimo ir mokslo ministerija bei Kultūros vertybių apsaugos departamentas ir apie 1 mln. litų buvo skirta iš Pasaulio banko lėšų (Restauruojama 16 amžiaus Raudonės pilis 2004).

Šiuo metu Raudonės pilyje yra įsikūrusi pagrindinė mokykla, kurioje mokosi 116 mokinių. Jų skaičius mokykloje kasmet mažėja, nes ir pačioje Raudonės seniūnijoje, bendruomenei sensant, mažėja mokyklinio amžiaus vaikų skaičius. Nors pilis pritaikyta švietimo sistemos veiklai, tačiau pilies rūmai šiandien tapo patraukliu kultūros ir turizmo traukos centru. Raudonės pilies bokštas (33,5 m. aukščio), nuo kurio atsiveria nuostabi Panemunės panorama, kasmet sulaukia didelio skaičiaus turistų. Pilies administracijos darbuotojų duomenimis, už šio bokšto lankymą surenkamos lėšos vidutiniškai per metus sudaro apie 12–13 tūkst. litų. Greta pilies yra Raudonės parkas (26,8 ha; pradėtas kurti XVI a. pabaigoje) ir vandens malūnas, kuris yra gamtos paminklas. Raudonės parką prižiūri Raudonės pagrindinė mokykla, parko priežiūrai užtikrinti Panemunių regioninis parkas skiria du darbininkų etatus.

Pilies teritorijoje vyksta renginiai, organizuojamos menininkų parodos. Tradiciškai kasmet Raudonės pilyje rengiama šventė „Panemunės žiedai“. Ši šventė pilyje organizuojama nuo 2001 m. Šventės metu koncertinėje programoje dalyvauja profesionalūs meno kolektyvai, dainininkai, vyksta tautodailininkų parodos, organizuojami renginiai vaikams, kepmi žiobriai. 2013 m. pilyje vyko riterių susitikimai, Žemės ūkio ministerija organizavo tarptautinę konferenciją: „Iš kartos į kartą išsaugoti regiono savitumą“ – tai kultūros ir kulinarijos paveldo projektas, kuriame buvo pristatomi nacionaliniai krašto patiekalai, meno kolektyvai, tautodailininkų darbai. Pilyje rengiamos menininkų parodos, jos patalpos nuomos, vestuvių puotoms ir renginiams. Suaktyvėjęs kultūrinis miestelio gyvenimas, švari ir vaizdinga aplinka traukia Kauno ir kitų didesnių miestų gyventojų dėmesį: žmonės vis dažniau perka namus, sodybas, apleistus ūkinius pastatus, kuriuos sutvarko ir įsikuria Raudonės apylinkėse.

Panemunės pilis – tai renesanso stiliaus rezidentinė pilis, esanti Jurbarko rajone, Vytėnų gyvenvietėje, pastatyta ant aukšto Nemuno kranto. Pilis priklauso Vilniaus dailės akademijai.

2009–2012 m. buvo įgyvendintas projekto „Panemunės pilies pritaikymas kultūrinio turizmo reikmėms: vakarinio ir dalies pietinio korpuso su šiaurės vakarų ir pietvakarių bokštais rekonstrukcija“ pirmasis etapas. Pirmojo etapo bendra projekto vertė siekė daugiau kaip 6,5 mln. litų, projektas finansuotas iš ES struktūrinių fondų lėšų. Įgyvendinus projektą pilis pradėjo funkcionuoti kaip visavertė ir kokybiška turizmo infrastruktūra. Viešojo turizmo reikmėms pritaikyta 1082,54 kv. m. pilies ploto, sutvarkytas 1800 kv. m. pilies kiemas, nutiesti lauko inžineriniai tinklai (Panemunės pilies pritaikymas kultūrinio turizmo reikmėms: vakarinio ir dalies pietinio korpuso su šiaurės vakarų ir pietvakarių bokštais rekonstrukcija 2013). Šiuo metu sprendžiamas klausimas dėl likusios nerekonstruotos Panemunės pilies pietinės dalies rekons-

trukcijos finansavimo, yra parengtas investicinis projektas. Viso pilies ansamblio priežiūra rūpinasi Lietuvos dailės akademija. 2014 m. vasaros pradžioje pilyje atidaryta kavinė, pagrindiniame pilies pastate 2014 m. rugpjūčio mėn. pradėjo veikti viešbutis, konkurso būdu buvo nustatytas viešbučio valdytojas – „Best Western“. Panemunės pilies administracijos darbuotojų duomenimis, lankytojams aptarnauti buvo sukurta naujų darbo vietų – šiuo metu pačioje pilyje dirba 5 darbuotojai, kavinėje – 1 darbuotojas (2014 m. birželis). Pradėjus veikti viešbučiui, papildomai bus dar sukurta ne mažiau kaip 5 naujos darbo vietos.

Po pilies rekonstrukcijos padidėjo turistų srautų ir svečių skaičius. Pilies administracijos darbuotojų teigimu, vien per 2013 m. gegužės – gruodžio mėn. pilies kompleksą aplankė apie 32 400 žmonių, iš jų: 23 700 pirko bilietus ir apžiūrėjo pilies bokštus, dar apie 8700 lankytojų dalyvavo pilyje ir jos kieme organizuojamuose renginiuose. Pilyje visus metus vyksta konferencijos, seminarai, vykdoma kultūrinė programa. Nuo 2007 m. organizuojami menų festivaliai „Pilies aidas“. Tai muzikantų ir menininkų (dailininkų, skulptorių, poezijos mylėtojų, bardų) festivalis, kuris įgyvendina tikslą – suteikti žmonėms galimybę puoselėti kūrybą, reikštis mene, dailėje, muzikoje, išsaugant tautinį paveldą. Organizuojami populiariūs folkloro festivaliai, kaip antai: „Ant vandens“, „Kupolų dienos pilyje“, vyksta amatų mokymai, skaitomos paskaitos ir kt. Į šiuos renginius kviečiami folkloro ansambliai, liaudies meistrai, maisto paveldo puoselėtojai iš Lietuvos rajonų ir užsienio šalių. Sukurta viešoji pilies infrastruktūra pagyvino Jurbarko rajono gyvenimą: įkurtos kaimo turizmo sodybos, baidarių nuomos punktai, organizuojami įvairūs pramoginiai renginiai ir kt.

Visiems kultūros paveldo objektams atnaujinti ir pritaikyti visuomenės poreikiams naudotos Europos Sąjungos fondų lėšos, taikant 75 proc. + 25 proc. pridėjimo schemą, kai Lietuvos kofinansavimo dalis lygi 25 proc. Be pačių objektų, buvo atnaujinama ir jų priežiūros infrastruktūra, valomi vandens telkiniai, įrengiami jų valymo įrenginiai.

Naudojant GIS technologijas galima grafiškai atvaizduoti sprendinius. Tai leidžia geriau išnaudoti informacijos skaitmeninio pateikimo ir taikymo galimybes, o sukurtas grafinis vaizdas padeda įvertinti tiriamų vietovių padėtį Lietuvos teritorijoje.

Išplėsta pilių pritaikymo visuomenės poreikiams samprata, siekiant įvertinti investicinių patrauklumą, nustatyti reitingą ir gyvenimo kokybę, renkami ir apdorojami duomenys apie Raudondvario, Panemunės ir Raudonės piliis, užtikrinant geresnį pilių pasiekiamumą ir prieinamumą visuomenei. Pagal dabartinę paskirtį Panemunės pilys vertinamos kaip turizmo objektai, atsakingai plečiant jų pritaikymą tiek vietos bendruomenei, tiek šalies ir užsienio turistams.

2.4. Turistiniai maršrutai, siekiant reprezentuoti pilių vaidmenį Lietuvos istorijoje

Būtina naujai įvertinti Panemunės pilių pritaikymo visuomenės reikmėms pasekmes, gaunamą naudą ir investicijų panaudojimą.

Prieš detalizuojant investicijų į atskirus objektus ir jų infrastruktūrą tinkamumą ir atsiperkamumą, įvertinami parengti ir įgyvendinti ES paramos ir valstybės lėšomis projektai, atnaujinant atskirus kultūros paveldo objektus.

Analizuojant pagrindines Nemuno žemupio regiono problemas, nustatyta (Europos Sąjungos... 2013), kad svarbiausios iš jų yra šios:

- Mažas turistų srautas (turistų srautai visame Kauno regione sudaro tik apie 12 proc. visų Lietuvos turistų);

- Neišnaudojamos vandens turizmo galimybės Nemuno ir Kauno mariomis;
- Daug yra nesutvarkytų ir turizmui nepritaikytų kultūros paveldo objektų;
- Muziejuose neteikiama kompleksinių turizmo paslaugų;
- Neužbaigti ES lėšomis finansuoti objektai;
- Neįrengta autoturizmo trasų infrastruktūra;
- Mažas pramogų pasirinkimas Kaunas–Jurbarkas kryptimi;
- Neišvystytos turizmo paslaugos (apgyvendinimas, maitinimas) Kaunas–Jurbarkas kryptimi.

Lietuvoje išskirtini šie Nemuno žemupio regiono turizmo prioritai: kultūrinis turizmas; autoturizmas; vandens turizmas; dviračių turizmas; sveikatos turizmas.

Kultūrinis turizmas. Siekiant išspręsti pagrindines su turizmu susijusias Nemuno žemupio regiono problemas, būtina užbaigti ES lėšomis finansuotus projektus, turizmui pritaikyti kultūros paveldo objektus ir juose įrengti muziejų, renginių organizavimo vietas. Įgyvendinus projektus turi būti užtikrinamas objekto paslaugų kompleksiskumas (maitinimas, turizmo informacija, prekyba suvenyrais, knygomis, parkai ir t. t.). Pateikiamas finansuotinių Nemuno žemupio regione esančių kultūros paveldo objektų, kuriuos tikslinga pritaikyti turizmui, sąrašas, išskiriant naujai finansuotinus objektus ir iki galo neužbaigtus anksčiau finansuotus objektus:

- naujai finansuoti objektai: Aukštosios Fredos dvaro sodyba, Belvederio dvaro rūmai, Kauno T. Ivanausko zoologijos muziejus, Lietuvos liaudies buities muziejus, Maironio lietuvių literatūros muziejus (S. Siručio rūmai), Nacionalinis M. K. Čiurlionio dailės muziejus (istorinė Lietuvos Respublikos Prezidentūra, M. K. Žilinsko dailės galerija, Velnių muziejus), Zapyškio Šv. Jono Krikštytojo bažnyčia, Veliuonos dvaro sodyba, Raudonės pilis;
- anksčiau finansuotų objektų užbaigimas: Kauno IX forto muziejus, Pažaislio kamaldulių vienuolyno ansamblis, Panemunės pilis, Raudondvario dvaro sodyba. Šie objektai buvo parinkti vadovaujantis tokiais kriterijais: atitiko Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano ir NTPP (Nacionalinės turizmo plėtros programos) prioritetus; turi kultūros paminklo statusą; yra įtrauktas į muziejų modernizavimo programą; patenka į kompleksinį turistinį maršrutą (Kauno rajonas); finansuotas ES lėšomis, bet veikla nebaigta; lankomas turistų ir turi didelį turistinių potencialą; išskirtas savivaldybių bendruosiuose ir strateginiuose planuose; apklausų metu respondentai išreiškė poreikį objektą renovuoti. Kai objektas atitinka valstybės kultūrinio turizmo prioritetus, jo pritaikymas turizmui lemia tolesnę turistinių vietovių plėtrą – įrengiamos turistinės trasos, pramogų objektai, plėtojamos apgyvendinimo, maitinimo ir atvykstamojo turizmo agentūrų ir gidų paslaugos, kuriasi konferencijų ir laisvalaikio centrai (žirgynai, teminiai parkai, golfo laukai ir t. t.).

Autoturizmas. Kadangi regionas išsiskiria Nemuno upės kraštovaizdžiu ir kultūros paveldo objektais, būtina plėtoti Nacionalinių autoturizmo trasų specialiojo plano sprendinius turistiniuose maršrutuose Kaunas–Jurbarkas, Kaunas–Birštonas, Kaunas–Gelgaudiškis. Šie maršrutai yra labai vaizdingi, daug lankytinų kultūros paveldo objektų. ES lėšomis turi būti įgyvendinti autoturizmo trasų specialiojo plano sprendiniai ir priemonės: kempingai, stovyklavietės, informaciniai stendai, nuorodos, automobilių stovėjimo aikštelės ir higienos poreikių tenkinimo infrastruktūra. Pirmiausia rekomenduojama įrengti kempingus Raudondvaryje ir K. ačerginėje ir apžvalgos aikštelę Aleksote, Kaune.

Vandens turizmas. Prioritetinė Nemuno regiono turizmo rūšis – vandens turizmas, todėl tikslinga plėtoti nacionalinę Nemuno vandens turizmo trasos atkarpą Kaunas–Jurbarkas, įgyvendinant projektus, susijusius su turistine, pramogine ir viešojo susisiekimo laivyba Nemuno



12 pav. Prieplauka ties Raudondvariu



13 pav. Prieplauka ties Veluona

upe, įrengiant viešąją turizmo infrastruktūrą (prieplaukas, perkėlas (ties Gelgaudiškiu ir Zapyškiu), kempingus, stovyklavietes, poilsia vietas, regyklas, apžvalgos aikštes). Vandens turizmo infrastruktūra turėtų būti plėtojama tiek dešiniojoje, tiek kairiojoje Nemuno pakrantėse (Kaunas, Raudondvaris, Zapyškis, Vilkija, Seredžius, Veluona, Raudonė, Gelgaudiškis, Kiduliai, Jurbarkas), įskaitant viešąją turizmo infrastruktūrą ir lankytinų objektų sutvarkymą (piliakalnių, Zapyškio bažnyčią, Gelgaudiškio dvarą ir kt.). Taip pat būtina plėtoti kitą Nemuno vandens turizmo maršrutą Birštonas–Kaunas: tikslinga įrengti tiltą per Nemuną Birštone, vandens turizmo infrastruktūrą, įgyvendinant Nacionalinių vandens turizmo trasų sprendinius.

Dviračių turizmas. Įgyvendinti vientisą dviračių turizmo trasą Kauno mieste ir rajone: Akademija – Zapyškis (perkėla per Nemuną) – Kulautuva – Raudondvaris – Lampėdžiai – Kauno miesto centras. Įgyvendinti dviračių trasų plėtros projektus, sujungiant Birštono miesto centrą ir Nemuno kilpų regioninį parką kairiajame Nemuno krante.

Sveikatos turizmas. Skatinti Birštono kurorto sveikatinimo įstaigų ir Kauno miesto švietimo institucijų, medicinos įstaigų bendradarbiavimą, plėtojant sveikatos turizmo priemones.

Nacionalinėje turizmo plėtros programoje išskirti 7 prioritetiniai turizmo plėtros regionai (didžiausio turistinio potencialo teritorijos): Pajūrio; Žemaitijos aukštumų; Nemuno žemupio;

Rytų Aukštaitijos ežerų; Vilniaus; Pietų Dzūkijos miškų; kurortų ir kurortinių teritorijų.

Sudarant kompleksinius maršrutus toks didžiausio turistinio potencialo regionų skirstymas yra problemiškas dėl kurortų ir kurortinių teritorijų regiono, į kurį patenka Birštonas ir Anykščiai. Atlikta turizmo sektoriaus analizė parodė, kad tarptautiniam turizmui patraukliausi yra pajūrio, Vilniaus ir Pietų Dzūkijos miškų regionai. Kiti didžiausio turistinio potencialo regionai patrauklesni vietiniam, o ne atvykstamajam turizmui.

Didžiausio turistinio potencialo teritorijos, kuriose prioritetas teikiamas kultūrinio turizmo plėtrai, numatytos 4 regionuose: Pajūrio, Vilniaus, Žemaitijos aukštumų ir Nemuno žemupio. Įvertinus ES struktūrinių fondų paramos lėšomis finansuotų nekilnojamojo kultūros vertybių geografinį pasiskirstymą, nustatyta, kad didžioji dalis (~60 proc.) turizmui pritaikytų kultūros paveldo vertybių yra prioritetinėse turistinėse vietovėse, tačiau didelė dalis šių objektų nėra iki galo užbaigti, neteikiama kompleksinių turizmo paslaugų, daugiau lėšų investuota į pačią infrastruktūrą, o ne paslaugų kokybei gerinti. Kaip gerosios praktikos pavyzdžiai gali būti išskirti Pakruojo dvaro sodyba, Kurtuvėnų dvaro sodyba, Užutrakio dvaro sodyba.

Siekiant, kad ES parama kultūriniam turizmui plėtoti būtų racionaliai panaudojama ir prisidėtų prie atvykstamojo ir vietinio turizmo rodiklių gerinimo, nacionalinės reikšmės turistiniai maršrutai turi būti vykdomi didžiausio turistinio potencialo teritorijose, atsižvelgiant į nacio-

nalinius turizmo prioritetus ir ES lėšomis įgyvendintų turizmo projektų baigtumą. Būtina visiškai sutvarkyti kultūros paveldo objektus (Lietuvos turizmo plėtros 2014–2020 m. programa, 2014; Andrulienė *et al.* 2010).

2.5. Kultūros paveldo objektų pritaikymo visuomenės poreikiams rekomendacijos

Siekiant kultūros paveldo objektus pritaikyti visuomenės poreikiams, tikslinga taikyti principus, kuriuos nustatė 2007 m. balandžio 10 d. ICOMOS Kultūros paveldo vietovių interpretacijos ir pristatymo chartija, patvirtinta Kvebeke 2008 m.:

1 principas. Prieinamumas ir supratimas.

Kultūros paveldo interpretavimo ir pristatymo paskirtis – padėti suprasti kultūros paveldo vietovių vertę, skatinti visuomenę suvokti, kad jas reikia saugoti ir įsitraukti į tokią veiklą.

2 principas. Informacijos šaltiniai.

Interpretuojamo ir įvairiems visuomenės sluoksniams prisitatomo kultūros paveldo reikšmė, nustatoma remiantis moksliniais tyrimais arba gyva kultūrине tradicija, turi būti aiškiai apibrėžta ir kruopščiai dokumentuojama.

3 principas. Dėmesys aplinkai ir kontekstui.

Kultūros paveldo interpretavimas ir pristatymas turi skatinti materialųjų ir nematerialiųjų kultūros paveldo vietovių verčių apsaugą jų natūraliojoje aplinkoje, kultūriniuose ir socialiniuose kontekstuose.

4 principas. Autentiškumo išsaugojimas.

Pagarba kultūros paveldo vietovių autentiškumui reiškia atskleidžiant jų istorinės esmės reikšmę ir kultūrinę vertę ir saugant jas nuo neigiamo ardomojo interpretuojamosios infrastruktūros poveikio, lankytojų spaudimo, netikslaus arba nepriimtino aiškinimo.

5 principas. Tvarumo planavimas.

Kultūros paveldo interpretavimas ir pristatymas turi prisidėti prie tvarios kultūros paveldo vietovių apsaugos, skatinant visuomenės supratimą ir dalyvavimą apsaugos darbuose, užtikrinant ilgalaikę interpretuojamosios infrastruktūros priežiūrą ir nuolatos tikrinant interpretacijų turinį.

6 principas. Aprėpties principas.

Kultūros paveldo interpretavimas ir pristatymas turi remtis aprėpties principu: padėti visoms suinteresuotosioms šalims ir bendruomenėms dalyvauti rengiant ir įgyvendinant interpretavimo programas.

7 principas. Tyrimų, mokymo ir vertinimo svarba.

Būtina parengti technines ir profesines kultūros paveldo interpretavimo ir pristatymo gaires, apimančias technologijas, tyrimus ir mokymus. Tokios gairės turi būti pritaikytos atitinkamiems socialiniams kontekstams ir užtikrinti juose tvarią veiklą.

Kuriant kultūros paveldo maršrutą ar plėtojant kultūros paveldo vietovę rekomenduojama laikytis tokios veiksmų sekos:

1. Veiklą pradėti nuo išsamių istorinių tyrimų.
2. Atlikti archeologinius kasinėjimus.
3. Tikslinga sukurti su visuomenės reikmėmis suderintą švietimo metodų koncepciją.
4. Palyginti savo kultūros paveldo maršrutą su kitų sukurtais maršrutais, ypač atkreipti dėmesį į kultūrų įvairovę.

5. Visus restauravimo darbus atlikti griežtai pagal Europos Tarybos konvencijų ir chartijų nuostatas.
6. Surinkti išsamius istorinius ir geografinius duomenis apie kuriamo maršruto vietas.
7. Sukurti kokybišką ir aiškią nedviprasmiškų rodyklių sistemą.
8. Parengti maršrutui pritaikytą audiovizualinę informaciją.
9. Parengti visą leidinių seriją: išsamią studiją, brošiūrą, leidinius skaitmeniniais formatais.
10. Į paveldo maršrutą įterpti šiuolaikinių kultūrinių renginių: koncertų, teatro spektaklių ar pan.
11. Užtikrinti dinamišką kultūros paveldo ir šiuolaikinės kūrybos ryšį.
12. Rodant paveldo objektus turi būti aiškiai žinoma, ką norima pasakyti.

2.6. Recommendations for adjusting cultural heritage objects to the needs of society

In order to adjust cultural heritage objects to the needs of society, it is expedient to apply the principles of the ICOMOS Charter for the Interpretation and Presentation of Cultural Heritage Sites, established in 10 April 2007 and approved in 2008 in Quebec:

Principle 1. Access and Understanding

Interpretation and presentation of cultural heritage aims to facilitate understanding and appreciation of cultural heritage sites and foster public awareness and engagement in the need for their protection and conservation.

Principle 2. Information Sources

Communicate the meaning of cultural heritage sites to a range of audiences through careful, documented recognition of significance, through accepted scientific and scholarly methods as well as from living cultural traditions.

Principle 3. Attention to Setting and Context

Interpretation and presentation of cultural heritage should safeguard the tangible and intangible values of cultural heritage sites in their natural and cultural settings and social contexts.

Principle 4. Preservation of Authenticity

Respect the authenticity of cultural heritage sites, by communicating the significance of their historic fabric and cultural values and protecting them from the adverse impact of intrusive interpretive infrastructure, visitor pressure, inaccurate or inappropriate interpretation.

Principle 5. Planning for sustainability

Contribute to the sustainable conservation of cultural heritage sites, through promoting public understanding of, and participation in, ongoing conservation effort, ensuring long-term maintenance of the interpretive infrastructure and regular review of its interpretive contents.

Principle 6. Concern for Inclusiveness

Encourage inclusiveness in the interpretation of cultural heritage sites, by facilitating the involvement of stakeholders and associated communities in the development and implementation of interpretive programmes.

Principle 7. Importance of Research, Training and Evaluation

Develop technical and professional guidelines for heritage interpretation and presentation, including technologies, research, and training. Such guidelines must be appropriate and sustainable in their social contexts.

It is recommended to follow the following sequence of actions while designing a cultural heritage route or developing a cultural heritage site, (Cultural Heritage and Tourism. Opportunities, impact, partnership and management. 2009):

1. Start with deep historical research.
2. Do not start any other business without firstly conducting archaeological excavations.
3. Create a concept of educational methods coordinated with the need of society.
4. Compare it with other similar cultural heritage itineraries emphasizing the dimension of multiculturalism.
5. All the restoration works should be carried out in strict compliance with the conventions and charter of the Council of Europe.
6. Collect comprehensive historical and geographical data related to this itinerary.
7. Create a high quality system of clear and unequivocal guideposts.
8. Create appropriate audio-visual information on the itinerary.
9. Create a series of publications: studies, flier, cassettes, CDs etc.
10. Intersperse the cultural itinerary with some contemporary creativity: concert, theatre and other kind of cultural events.
11. Ensure a dynamic relationship between cultural heritage and contemporary creation.
12. Messages, which are intended to be transferred through the heritage object, should be easily readable.

3. REGENERACIJOS METODIKA PAGAL ARCHITEKTŪROS VERTINGĄSIAS SAVYBES: PANEMUNĖS PILYS

Inga Genytė

Tyrinėtos valstybės ir tautos istorinio tęstinumo bei architektūros ir gamtos simbolis – Raudonės, Panemunės (dar vadinamos Vytėnų, Gelgaudų), Raudondvario (toliau teks apie Raudonės, Panemunės ir Raudondvario pilys vadinamos Panemunės pilimis) pilys, reprezentavusios pažangiausius savo laikmečio architektūrinius sprendimus. Stovinčios ant dešiniojo Nemuno kranto Panemunės pilys plėtojosi panašiomis socialinėmis, ekonominėmis, gamtinėmis sąlygomis, todėl jų architektūra turi daug bendrų bruožų. Augant visuomenės poreikiui išsaugoti šias pilis, vis svarbesnę vietą užima jų regeneracijos projektai, kuriems realizuoti svarbu tinkamai pasirinkti regeneracijos metodiką. Įgyvendinant projektą atlikti Panemunės pilių architektūrinio paveldosauginio ištirtumo tyrimai. Šioje studijos dalyje aprašomi Panemunės pilių rūmų tyrimų rezultatai, atskleidžiant architektūros vertingąsias savybes, turinčias įtakos pasirenkant regeneracijos metodiką. Architektūra vertinama ne vadovaujantis vyraujančiais įsitikinimais, bet remiantis pagarba ir pakantumu kitoms kultūrinio tapatumo formoms. Atliekant šį tyrimą vadovautasi teisės aktais, reglamentuojančiais Lietuvos paveldo architektūrą. Remtasi mokslinė literatūra, architektūros natūriniais tyrimais, archyviniais dokumentais, kitų tyrėjų mokslinių tyrimų rezultatais.

3.1. Skaitmeninimo metodai pilių regeneracijoje

Skaitmeninių technologijų, o ypač fotogrametrijos, plėtra paveldo architektūroje yra ženklus indėlis, siekiant tobulinti kultūros paveldo stebėsenos metodus, išsaugoti ir atkurti architektūros paminklus. Parama architektūros, archeologijos ir istoriniams meno tyrimams yra pagrindinis ICOMOS komiteto CIPA, įkurto bendradarbiaujant su ISPRS, tikslas (Statutes... 2004). Remiantis tarptautine patirtimi (Santana Quintero *et al.* 2007), Panemunės pilys, detalai išmatuotos ir dokumentuotos, pagal CIPA nuostatas galėtų būti tinkamai atkurtos ir saugomos, vykdant pilių stebėseną, atsižvelgiant į jų aplinką ir tinkamai saugant architektūrinio paveldo informacijos ir valdymo sistemas, įtraukiant ir integruojant susijusias disciplinas, toliau tobulinant skaitmeninimo metodus. Siekiant įvykdyti šią misiją reikėtų, kad bendrą interesą turintys architektai, istorikai, archeologai, paveldo apsaugos specialistai bendradarbiautų su skaitmeninių technologijų srityje (fotogrametrijos, CAAD, kompiuterinės grafikos, erdvinių informacinių sistemų ir kt.) dirbančiais specialistais, organizuojant ir skatinant idėjų, žinių, patirties ir mokslinių tyrimų rezultatų plėtrą, inicijuojant ir koordinuojant gautų taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatų įdiegimą į praktiką.

Vienas iš būdų plėsti skaitmeninių technologijų pasiekimus paveldo architektūroje yra renginių – konferencijų, simpoziumų, specializuotų kolokvijų, seminarų, mokymo medžiagos, praktinių užsiėmimų ir specializuotų kursų – inicijavimas ir organizavimas. Regeneruojant architektūros paveldo objektus laikomasi tarptautinės nuomonės, išdėstytos UNESCO, ICOMOS doktrinų tekstuose, skatinančiuose naudotis visais mokslo ir technikos pasiekimais, padedančiais išsaugoti architektūrinį palikimą (Venice... 1964), užtikrinančiuose visuotinę reikšmę turinčio paveldo išsaugojimą, skatinant bendradarbiavimą (Convention concerning... 1972), siekiančiuose valdant archeologinį paveldą išsaugoti paminklus ir vietas, *in situ*, įskaitant visų susijusių dokumentų ir rinkinių tinkamą ilgalaikį išsaugojimą ir kuravimą (Charte internationale... 1990), bei kitose doktrinos.

Atlikto tyrimo objektas – tarptautinėje erdvėje mūrinių pilių regeneracijos procese taikytini fotogrametrijos, fotografijos, lazerinio skenavimo, kompiuterinės grafikos skaitmeninimo metodai ir jų variacijos remiantis užsienyje vykusių mokslo renginių medžiaga bei praktika. Studijoje gvildinama problema ypač aktuali šiandienai įgyvendinant Lietuvos kultūros paveldo regeneracijos bei apsaugos tikslus, architektūros paveldą integruojant į virtualią kultūros paveldo erdvę, architektūros paveldo sklaidą pasaulyje.

Mūrinių pilių skaitmeninės regeneracijos tyrimo aspektai

Mokslui sparčiai žengiant į priekį, skaitmeninės technologijos tarp tautinėje erdvėje pradeda užimti svarbią vietą mūrinių pilių regeneracijos procese (Eppich 2011). Etapais atlikę mūrinės pilies matavimo duomenų, 3D, fotonuotraukų, brėžinių, išlikusios autentiškos medžiagos, pilies istorijos aspektų bendrą analizę, galime atkurti visą mūrinės pilies statybos evoliuciją (Kurdovsky and Wittine 2011). Remiantis įvairiaisiais kompleksiniais tyrimais, pirmajame etape su pilimi susipažįstama vizualiai, susidaromas pirminis įspūdis apie mūrinę pilį, įvertinami dabartiniai jos meniniai ypatumai, ankstesnių rekonstrukcinių pakeitimų ir techninio išsilaikymo lygiai, atliekami schematiniai matavimai, analizuojami dokumentai, literatūra. Norint gauti visą išsamų tyrimų vaizdą, be kurio negalėtų būti priimtas teisingas mūrinių pilių regeneravimo darbų sprendimas, į tyrimų programą įtraukiamas tarpusavyje suderintas architektūrinių tyrimų darbų ciklas, inžinerinės ir techninės studijos bei suvienijamos architektų, istorikų, archeologų, restauratorių pajėgos, sutvarkoma sudėtinga dokumentacija, atliekama archeologinių tyrimų duomenų analizė (Magyar 2011). Vykdomi natūriniai mūrinės pilies tyrimai – pilies faktinės, archeologiniai, plytų mūro zondavimo darbai ir nenatūriniai pilies tyrimai – renkami istoriniai duomenys (tekstinė ir grafinė medžiaga), atskleidžiama pilies statybos istorija, išryškinamos prarastų architektūrinių formų išlikusios liekanos, naudojant skaitmeninimo technologijas ir remiantis dokumentais nustatomas tikslus pilies atstatymas.

Lazerinis skenavimas

Taupant laiką ir pilies tyrimų darbų atlikimo sąnaudas pasitelkiamas lazerinis skenavimas. Lyginant su kitomis matavimo sistemomis, ši technologija turi pranašumų derinant archeologus dominančius tikslus duomenis didelėse teritorijose (Ballarin 2011). Tai viena iš pažangiausių technologijų duomenims apie esamas mūrines pilies ir jų aplinką rinkti ir modeliuoti (Santana Quintero *et al.* 2007). Net smulkiausi pilies teritorijos ir jos apylinkių paviršiaus reljefai gali būti smulkiai išanalizuoti taikant spalvinio kodavimo metodą. Skirtingos spalvos leidžia lengviau nustatyti mūrinės pilies elementus ir aukščius (Blake and De Jonge 2011). Toks skenavimas palengvina pilių pažinimą, sutrumpina vietovėje atliekamų darbų trukmę. Pažangi optinė nuotolinių matavimų technologija leidžia nustatyti atstumus iki atspindinčių paviršių ir kai kurias jų paviršių savybes (Santana Quintero *et al.* 2007). Toks mūrinės pilies ir ją supančios aplinkos atspindintis paviršius gali būti skenuojamas iš orlaivio,

kuriame įtaisytas lazerinis skeneris, arba stovint ant žemės. Skenuojant iš orlaivio gaunama nereguliari labai tanki taškinė trijų matavimų geometrinė ir radiometrinė informacija. Iš tų duomenų galima greitai sukurti labai tikslų ir detalių trimatį pilies ir jos aplinkos modelį (Blake and De Jonge 2011). Nors lazerinis pilių skenavimas iš orlaivio labai efektyvus būdas, bet atviroje teritorijoje pranašumas dažnai teikiamas aerofotogrametriniams metodams. Galimas ir mišrus variantas, kai kartu naudojami lazerinio skenavimo ir aerofotonuotraukos duomenys (Garcia *et al.* 2011).

Fotogrametrija

Fotogrametrija mūriniams pilims regeneruoti taikoma kaip būdas siekiant gauti informacijos apie mūrinių pilių elementų formą, dydį ir padėtį fiksuojant, matuojant, dešifruojant fotonuotraukas. Fotografuojama stovint ant žemės paviršiaus skaitmeniniu fotoaparatu ir iš orlaivių specializuotomis fotokameromis (aerofotoaparatais), nuotoliniu būdu padaroma aerofotografinė nuotrauka (Fernandez-Palacios 2011). Distancinis zondavimas yra labiausiai paplitęs pirminis duomenų rinkimo būdas, kaupiant duomenis apie chemines, fizines ir biologines pilies mūro savybes nuotoliniu būdu, nenaudojant fizinio kontakto. Gaunama informacija yra elektromagnetinių bangų atspindžio sklaidos nuo pilies mūro rezultatas. Tam tikslui naudojami įvairaus spektro elektromagnetinių bangų (ultravioletinių; regimosios šviesos – mėlynųjų, žaliųjų, raudonųjų; infraraudonųjų – artimųjų, tolimųjų, mikrobangų) jutikliai (Blake and De Jonge 2011). Toks natūros pakeitimas modeliu turi organizacinių, ekonominių ir techninių privalumų: atsiranda galimybė gauti papildomos informacijos elektromagnetinio spinduliavimo spektro zonoje, nepasiekiamose vizualiam analizavimui; gaunama natūrali optinė pilių mūro savybių ir ribų generalizacija, geriau išaiškėja didesnės apimties pilies užimamos teritorijos, pilies pastatų struktūros ir jų tarpusavio ryšių pagrindiniai dėsniai; galima operatyviai ir sistemingai tirti greitai didelėse erdvėse besikeičiančius procesus; galima automatizuoti distancinius matavimus ir apdoroti gautus rezultatus; svarbi distancinio zondavimo ypatybė – rezultatų objektyvumas ir patikimumas.

Modeliavimas

Panemunės pilys buvo statytos, rekonstruotos, restauruotos, konservuotos ar planuotos atkurti (atskiri statiniai, korpusai) pagal netradicinius projektus. Apsuptos sienų, vartų ir bokštų, jos buvo statomos ant kalvų viršūnių, natūralios gamtos apaugotose vietose, tad tokios sudėtingos ir įvairios architektūros struktūros architektūrinius duomenis įsisavinti ir modeliuoti yra sunku. Pagal surinktus archeologinius, istorinius, architektūrinius duomenis modeliuojant didelių, sudėtingų mūrinių pilių pagrindinius elementus, kai įtraukiami fotogrametrijos, geodeziniai ir kiti duomenys, taikant lazerinį skenavimą ir automatinę (skaitmeninę) vaizdo techniką, greičiau pasiekiami kokybiški rezultatai (Lo Buglio 2011). Daug dėmesio skiriama vaizdo technologijoms, kurias naudojant duomenų rinkimas reikalauja daug mažiau laiko ir ekonominių sąnaudų, kompiuterinėmis programomis gali būti vizualiai atkuriami ir transformuojami smulkūs pilies komplekso elementai. Kuriant trimates sistemas (3D), mūrinei piliai modeliuoti taikoma lazerinio skenavimo technologija (Blake and De Jonge 2011). Šiuo metu sukurti pusiau automatiniai ir automatiniai lazerinių duomenų analizės ir pilių rekonstravimo metodai. Tuos metodus taikant atkuriamos segmentų geometrinės struktūros, taškai, tiesės (briaunos), paviršiai ir rekonstruojami tūriniai pastatų su stogais modeliai. Įvairiu rakursu sudaromi apibendrintieji ir detalieji pilių modeliai su pavieniais statiniais ar jų elementais. Pasitelkiant technologijas galima nustatyti fasadų struktūrą, jų originalią spalvą, nes daugiaspektriuose vaizduose ji nesikeičia. Taip pat galima sudaryti grafinius pilių modelius, blokų, pilių stogų ir net pilių struktūros modelius (Oreni 2011). Naudojant naujausią lazerinio skenavimo technologiją kuriami įvairaus profilio modeliai, tiksliai apibūdinantys pilies statybinių paviršių ir joje esančius / buvusius pilies statinius ar jų elementus. Iš nuskaityto pilies vaizdo su tacionariu

lazeriniu skeneriu galima pagaminti 3D modelį, o k onvertavimo priemonė leidžia 3D ir 2D k oordinatėms (platuma, ilguma ir aukštis) virsti kitomis koordinačių sistemomis (Fernandez-Palacios 2011). Galima lyginti 2D ir 3D formato vaizdus , taip pat ir skirtingų spek trinių zonų fotovaizdus. Aukščių reikšmės kaupiamos ir v ertinamos atliekant automatinius skaičia vimus. Keičiant ir de monstruojant vertikaliosios projekcijos modelius, suteikiamos geros eksploatacinės savybės.

Skaitmeninės technologijos leidžia labai pagerinti dvimačio vaizdo kokybę: keisti kontrastą ir ryškumą, paryškinti kontūrus, sumažinti trikdžių įtaką, reguliuoti fokusavimą ir kita. Vaizdus, kuriems būdingi erdviniai iškraip ymai dėl sferinio pa viršiaus, galima rekonstruoti. Įmanoma formuoti ir modeliuoti įvairius vaizdo efektus.

Tobulėjant 3D modeliavimui Vakarų Europos šalyse regeneruojant mūrines pilis vis dau -giau reikšmės skiriama skaitmeninėms technologijoms. Remiantis atliekamų mokslinių tyrimų duomenimis, skaitmeninis 3D modelis taikomas studijoms ir analizei, padeda geriau suprasti pilių architektūros ypatybes tam tikrais ev oliucijos laikotarpiais, rekonstrukcijų metu, kurių šiandien jau negalima matyti, naudojamas kaip pagalbinė priemonė k eliant hipotezes pilių re-generacijos tyrimuose (Almag o 2011). Skaitmeninės technologijos, padedančios taupyti laiką, sąnaudas ir gauti kokybišką rezultatą, ypač padeda sprendžiant išnykusių ar perstatytų mūrinių pilių regeneracijos tyrimų metu kilusias problemas, suteikia virtualios pilies atkūrimo galin ybę. Turistams planuojamos kurti virtualios ekskursijos po 3D mūrines pilis (Renaudin *et al.* 2011).

3.2. Vertingosios Panemunės pilių architektūros savybės

Panemunės pilys k elia visuomeninį ir kultūrinį susidomėjimą architek tūrinėmis savybėmis, tipiškomis ir individualiomis ypatybėmis, apibrėžtomis priklausymu tam tikram laikui, s tiliui, mokyklai ar atskiram autoriui. Pilys vertinamos atsižvelgiant į Venecijos chartiją, Rygos chartiją bei kitus Lietuvos architektūros paveldą reglamentuojančius teisės aktus (Venice... 1964). Atliekant tyrimą naudotasi natūriniais architektūros tyrimais, Kultūros vertybių registro duomeni-mis, archyvine medžiaga. Buvo išskirtos Panemunės pilių rūmų vertingosios savybės:

- Tūrinė erdvinė kompozicija.
- Konstrukcijos.
- Aukštų išplanavimas.
- Fasadų architektūros tūrinės detalės.
- Fasadų apdaila ir puošyba.
- Sienų angos ir nišos.
- Interjero architektūriniai elementai.
- Vidaus dekoras.

Tūrinė erdvinė kompozicija

Panemunės, Raudonės ir Raudondvario pilių rūmai turi sudė tinę tūrinę erdvinę k ompoziciją. Panemunės pilies rūmai sudaryti iš trijų susijungiančių stačiakampių formos dviejų aukštų korpusų: rytinio, vakarinio ir pietinio korpuso su rūsiu, šiauriniame korpuse yra rūsio liekanų. Pilį sudaro 4 bokštai: vakarinio korpuso šiaurinėje dalyje yra flankuojantis cilindrinis šiaurės vakarų bokštas, pietinėje dalyje – kampinis cilindrinis pietvakarių bokštas, rytų korpuse prie šiaurinės sienos – penkiakampio šiaurės rytų bokšto liekanos, prie pietinės sienos – cilindro formos kam-pinio pietryčių bokšto liekanos, tai sudaro trapecijos formos pusiau atvirą vidaus kiemą (4 pav.). Raudonės pilies rūmus sudaro trys susijungiantys stačiakampių formos dviejų aukštų korpusai: pietinis, šiaurinis, rytinis ir 5 cilindriniai bokštai: vienas, pats aukščiausias, yra pietinio korpuso

išorinės sienos centre (ats tatyta), du – to paties korpuso kampuose ir du – šiaurinio korpuso kampuose – visi jie sudaro beveik taisyklingą stačiakampį kiemą (15 pav.). Raudondvario pilies rūmų plano forma s tačiakampė, sujungta su bokš to apskritimu. Kompaktinis apvalus bokštas yra iškilęs šiaurės rytų kampe virš pagrindinio pilies rūmų tūrio (16 pav.).



14 pav. Panemunės pilies rūmų tūrinė erdvinė kompozicija (nuotr. I. Genytės)



15 pav. Raudonės pilies rūmų tūrinė erdvinė kompozicija (nuotr. I. Genytės)



16 pav. Raudondvario pilies rūmų tūrinė erdvinė kompozicija (nuotr. I. Genytės)

Konstrukcijos

Vertingų cilindrinų skliautų (ar jų liekanų), išmūrytų eglute, randama visų trijų Panemunės pilių rūmų rūsiuose. Panemunės pilies rūmų pietinio korpuso rūsio patalpose sumūryti cilindriniai skliautai su liunetėmis bei pusapskritė ramstinė plytų mūro arka. Ryškus kryžminių skliautų pavyzdys – pietinio korpuso galerijoje. Pietvakarių ir šiaurės vakarų bokš tuose yra vertingi plytų mūro kupoliniai skliautai, o šiaurės rytų, pietvakarių bokštų antrame aukšte yra tinkuoto plytų mūro kupolinių skliautų liekanų. Vertingi yra lauko akmenų ir plytų mūro juostiniai ir arkiniai pamatai bei lauko akmenų ir plytų mūro sienos.

Aukštų išplanavimas

Panemunės ir Raudonės pilių rūmų rytiniuose korpusuose patalpų išsidėstymo tipas yra anfiladnis, o Raudondvario pilies rūmuose – artimas anfiladiniam išdėstymui.

Sienų angos, nišos

Tyrinėjamų pilių rūmai pasižymi gausia vertingų sienų angų, nišų įvairove. Panemunės pilies rūmuose gausu pleištinių, segmentinių ir pus apskričių sąramų langų ar durų angų, nišų. Šiaurės vakarų ir pietvakarių bokšte aptinkamos stačiakampės langų angų nišos su medinėmis sąramomis. Išsiskiria pietinio korpuso pietiniame fasade esanti pusapskritės sąramos durų anga su biforinės arkos apvadu, centre perskirtu reljefiniu dekoru. Pietinio korpuso pusapskritėje lango nišoje yra mūrinis suoliukas. Pietinio korpuso pietiniame ir šiauriniame fasaduose ir rūsyje aptinkamos ventiliacijos angos su pusapskritėmis sąramomis. Vertinga pietinio korpuso šiaurinio fasado pusapskritės sąramos durų anga su dviejų eilių tinkuotu profiliuotų plytų mūro smailiaarkiu archivolto. Panašios pusapskritės smailėjančios dviejų eilių profiliuotų plytų durų arkos likučių randama Raudonės pilies seniausiame pietiniame korpuse. Raudonės pilies rūmuose yra vertingos apvalių langų viršutiniuose bokštuose esančios angos (17 pav.). Panemunės pilies rūmų bokštuose aptinkamos unikalios raktų kryžiaus formos šaudymo angos (18 pav.). Raktų formos šaudymo angų (ar jų likučių) aptinkama visuose trijuose Panemunės pilių rūmuose. Vertingos pietvakarių ir šiaurės vakarų bokštuose esančios smailėjančios sąramos, langų angos bei šiaurės vakarų bokšto lango, skirto flankuoti, niša.



17 pav. Raudonės pilies rūmų sienų angos ir nišos (nuotr. I. Genytės)



18 pav. Panemunės pilies rūmų sienų angos ir nišos (nuotr. I. Genytės)

Fasadų architektūros tūrinės detalės

Raudondvario ir Panemunės pilių rūmuose yra išlikę trikampiai frontonai: Raudondvario pilies rūmuose XVIII a. trikampiai frontonai su jų dekoracijos elementais randami vakariniame ir rytiniame fasaduose, o Panemunės pilies rūmuose trikampis frontonas išlikęs rytinio korpuso šiauriniame fasade. Panemunės pilies rytinio korpuso vakarinio fasado portale yra stačiakampė durų anga ir išlikęs tinkuoto profiliuotų plytų mūro archivolto fragmentas, užbaigtas profiliuotu tinkuoto plytų mūro karnizu, dengtu molinėmis čerpėmis, kurį šonuose remia tinkuoto plytų mūro

piliastrai. Panemunės pilies rūmuose pietinio korpuso šiauriniame fasade aptinkama dviejų eilių plytų mūro dviaukštė galerija, kurią pirmame aukšte išskaido pusapskritės arkos, besiremiančios į keturkampio skerspjūvio stulpus. Pietinio korpuso šiauriniame fasade randamas portalas, kurį formuoja tinkuoto plytų mūro piliastrai ir profiliuotas karnizas. Profiliuotų plytų karnizai aptinkami ir Raudonės bei Raudondvario pilies rūmuose. Bokštai Raudonės pilyje užbaigiami kuorais.

Fasadų apdaila ir puošyba

Panemunės pilies rūmų fasaduose randami tinkuoto plytų mūro profiliuoti sandriškai, karnizai, piliastrai su traukomis. Vertingos yra pietinio korpuso galerijos šiaurinio fasado tinkuoto plytų mūro profiliuotos palangės, išsiskiriančios poangių nišomis su tinkuoto plytų mūro dekoratyviomis stačiakampėmis iškyšomis. Ryškus rytinio korpuso šiaurinio, rytinio ir pietinio fasadų bei pietinio korpuso rytinio fasado kampų tinko rustavimas. Čia matomi langų angų tinko apvadaai, horizontaliai skaidančios tinko juostos, reljefinis tinko dekorų fragmentas (19 pav.). Gausu fasadų funkcinų detalių – pietinio korpuso pietinio fasado kritulių nuvedimo kanaluose yra išlikusios stačiakampės angos ir išsikišę du akmeniniai piltuvai.



19 pav. Panemunės pilies rūmų fasadų apdaila ir puošyba (nuotr. I. Genytės)

Interjero architektūriniai elementai

Panemunės pilies rūmuose yra išlikusios pusapskritės pleištinės plytų mūro sėdamos, tinkuoto plytų mūro piliastrai, tinkuoto plytų mūro profiliuoti karnizai ir jų liekanos, plytų mūro traukos ir jų liekanos, medinės galerijos statramsčių lizdai. Vertingi yra visų trijų Panemunės pilių rūmų židiniai ir jų liekanos bei krosnys ir jų liekanos (20, 21 pav.). Panemunės ir Raudondvario pilių rūmuose išliko sanitariniai įrenginiai (latrinos), kuriuos sudaro patalpa, dengta cilindrinio skliautu, ir nuotekų kanalas (Čerškutė 1995). Raudonės pilies rūmuose yra langų, turinčių piltuvo formą.



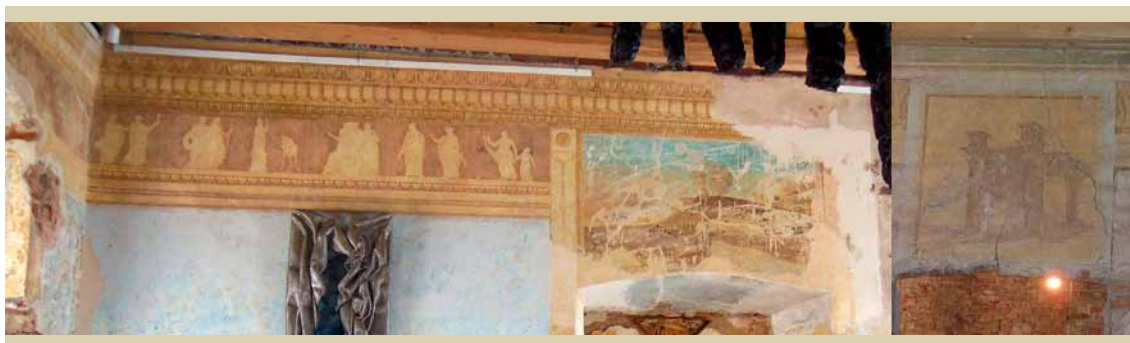
20 pav. Raudondvario pilies rūmų interjero architektūriniai elementai (nuotr. I. Genytės)



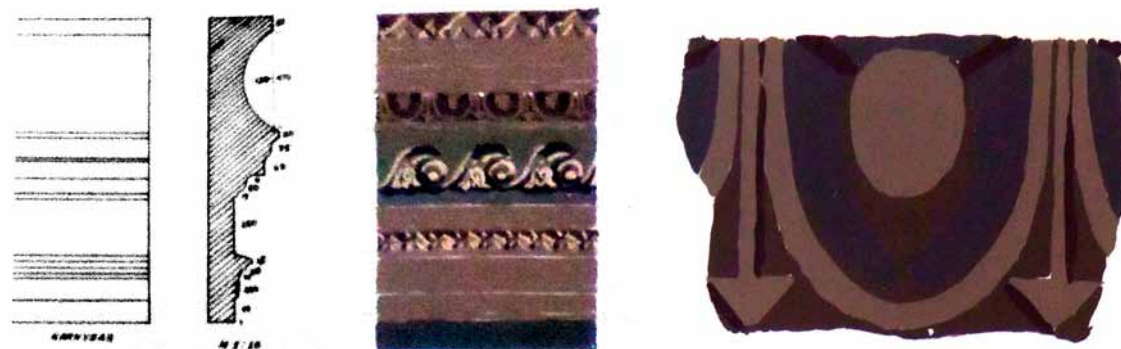
21 pav. Raudonės pilies rūmų interjero architektūriniai elementai (nuotr. I. Genytės)

Vidaus dekoras

Panemunės pilies rūmuose gausu XVIII–XIX a. sieninės tapybos elementų: pergolės motyvų, ornamentinių frizų, panelių, glifų. Pietiniame korpuse išsiskiria frizai su antikinėmis figūromi, sienos paveikslai (supraportai) (22 pav.), dekoratyvinių juostų augalinio dekoro fragmentai, lango apvado fragmentai, rustų imitacija. Raudonės pilies rūmuose aptikta polichrominių frizų, sienų, lango glifų, ornamentinio karnizo ir frizo polichromijos fragmentų (Glemža 1990) (23 pav.).



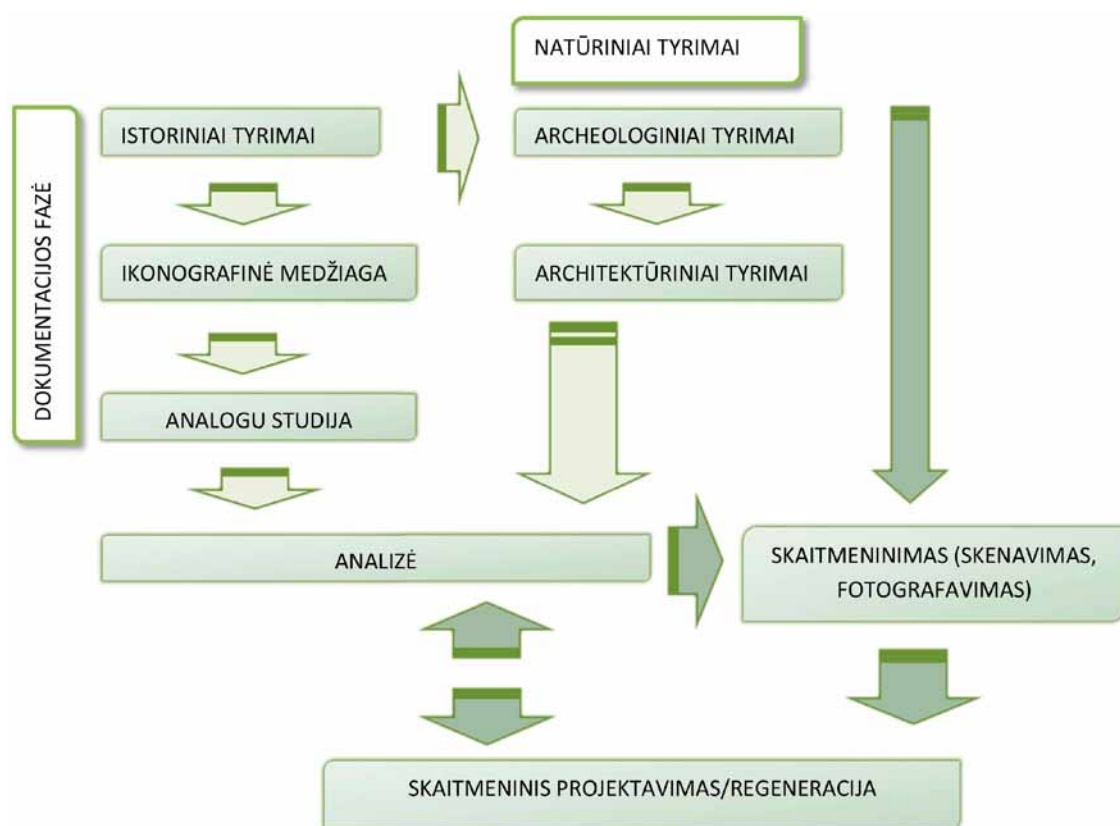
22 pav. Panemunės pilies rūmų vidaus dekoras (nuotr. I. Genytės)



23 pav. Raudonės pilies rūmų patalpos karnizo polichromavimo schema (Vilniaus apskrities archyvas)

3.3. Skaitmeninių technologijų integracija pilių regeneracijos metodikoje

Siekiant išsaugoti Panemunės pilių vertybes kaip šalies kultūros turtą ir užtikrinti šių objektų evoliucijos raidą, svarbų vaidmenį atlieka tinkamas pilių regeneracijos metodikos parinkimas. Šiuo metu Raudondvario pilies rūmai restauruoti, Panemunės pilies rūmai pritaikomi naujai paskirčiai, Raudonės pilies rūmai dar laukia restauracijos projektinių pasiūlymų. Kadangi pilys išsiskiria stiliaus ir fiziniu pastato daugiasluoksniškumu, meniniu reprezentatyvumu – simetrine kompozicija, formų monumentalumu, puošybos elementų gausa – jų vertinimas yra išskirtinis. Remiantis pagal pilių rūmų vertinimo metodiką nustatytomis vertingosiomis savybėmis, naudojant šiuolaikines technologijas, rengiama pilies regeneracijos metodika. Skaitmeninimo metodų taikymas pagreitina darbų kokybę, sumažina ekonomines sąnaudas. Todėl į pilių regeneracijos metodiką Lietuvoje rekomenduojame plačiai integruoti skaitmeninimo metodus, tai patvirtina tarptautinė praktika (Statutes CIPA 2004). Pagal užsienio kolegų patirtį ir Lietuvoje atliktus tyrimus bei praktinį darbą pateikiama mūrinių pilių skaitmeninės regeneracijos schema.



24 pav. Mūrinių pilių skaitmeninės regeneracijos schema

Skaitmeninė regeneracija remiasi tais pačiais principais, kurie taikomi rengiant projektinius pasiūlymus, techninius pilių atkūrimo, rekonstrukcijos, restauracijos ir kitus projektus pilims atkurti. Naudojant skaitmenines technologijas, dokumentacijos fazėje (24 pav.) surenkama medžiaga, atliekami teoriniai ir natūriniai tyrimai. Ieškoma tekstinius dokumentus, ikonoografinę medžiagą, ypač piešinius, patvirtinančių ar paneigiančių faktų. Atliekant šiuos veiksmus nuolat modeliuojama, ieškant tinkamiausio sprendimo, norint pasiekti planuojamą rezultatą. Šis pilių regeneracijos modelis pasižymi dideliu efektyvumu: jį taikant ne tik pagreėja darbų

kokybė, paspartėja eiga ir sumažėja ekonominės sąnaudos, bet ir architektūros paveldo objekte išvengiama neigiamas pasekmes turinčių fizinių interencijų. Tai ypač svarbu norint išsaugoti vertingąsias architektūros paveldo savybes. Nebūtina ką nors pažeisti ar sunaikinti negrįžtamai, ypač jei tai atliekama dėl abejotinų sprendimų, nes naudojamos skaitmeninės technologijos suteikia galimybę viską patikrinti kuriant vaizdus virtualioje erdvėje. Net jei dėl įvairių priežasčių pilių rūmų regeneracija neįvyktų fiziniame plėtimėje, šie virtualūs projektai, sukurti pagal skaitmeninės regeneracijos schemą, gali padėti švietimo srityje, supažindinant visuomenę su pilių rūmų architektūros raida, ir pritraukti investuotojus vykdyti pilių regeneracijos projektus.

3.4. Išvados

Mūrinių pilių regeneracijoje taikytini fotogrametrijos, fotografijos, lazerinio skenavimo, kompiuterinės grafikos skaitmeninimo metodai kartu su vykdomais natūriniais mūrinės pilies tyrimais ir pilies dokumentavimo procesais suteikia galimybes kokybiškai, greitai ir ekonomiškai pasiekti mūrinių pilių regeneravimo tikslus. Skaitmeninimo technologijų integravimas į mūrinių pilių matavimo, dokumentavimo procesus užtikrina tinkamą pilių stebėsenos, informacijos ir valdymo sistemų saugą.

Skaitmeninių technologijų naudojimas Panemunės pilių regeneracijoje padėtų išvengti neigiamo poveikio ir padėtų išsaugoti pilių architektūros vertingąsias savybes. Atkuriant Panemunės pilies rūmų patalpas ir rytinio korpuso interjerus pagal jų vertingąsias savybes, naudojant 3D modelį, būtų galima atkurti buvusius interjerus, jų gyvavimo retrospektyvą pagal stilistinius laikotarpius. Lazeriniu skeneriu nuskenavus pilies patalpas bei esamus tūrus, skenuotą medžiagą galima pritaikyti virtualiam pilies atkūrimui pagal jos regeneracijos laikotarpius edukaciniais bei kitiems tikslams. Ieškant mūrų liekanų ar kitos vertingos dominančios informacijos, taikant fotogrametriją galima ištirti dar nekasintus ir nepakankamai ištirtus Panemunės pilių valdų plotus.

3.5. Conclusions

In regeneration of brick castles, photogrammetry, photography, laser scanning, computer graphics and digital techniques in combination with the ongoing field studies of the brick castle and castle documenting processes, enable to achieve high-quality regeneration goals in a fast and cost-effective manner. Integration of digitizing technologies into measuring and documenting processes of brick castles ensures appropriate security for monitoring, information and management systems.

Application of digital technologies in regeneration of Panemunė castles would help to avoid adverse effects and would preserve valuable architectural features of castles. Recreation of interiors of the southern and eastern buildings of the Panemunė Castle according to their valuable properties and using a 3D model, would open up a possibility to restore the former interiors and their life history by stylistic periods.

Scanning the castle premises and existing volumes with a laser scanner would help virtual restoration of the castle by its regeneration periods for educational and other purposes. Photogrammetry could assist in searching for the remains of brick walls or other valuable information and extend investigations to those areas of Panemunė castles, which have not been excavated and are insufficiently researched.

4. PLYTŲ MŪRO PAVELDO OBJEKTŲ INŽINERINIŲ SPRENDIMŲ ĮVERTINIMAS

Giedrius Šiupšinskas

Kultūros paveldo objektų regeneravimas yra labai sudėtingas ir kompleksinis procesas, nes, skirtingai nuo įprastų pastatų modernizavimo atvejų, jame susikerta daug kontraversiškų reikalavimų (vertinimo kriterijų), kuriuos optimaliai subalansuoti ne visuomet įmanoma.

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad gana dažnai, plytų mūro kultūros paveldo objektus pritaikant visuomenės reikmėms, išryškėja patalpų vidaus mikroklimato reikalavimų priešprieša / konfliktas (Bellia *et al.* 2007). Vieni reikalavimai keliama paveldosauginę vertę turintiems elementams ar saugomiems eksponatams ir visai kiti – žmonių lankomoms patalpoms. Tinkamas mikroklimato sąlygas gali užtikrinti modernios inžinerinės sistemos, kurias parenkant būtina atsižvelgti į daugelį kriterijų (techninius ir mikroklimato reikalavimus, energijos efektyvumą, atsinaujinančių išteklių integravimą, investicijų ir eksploatacijos išlaidų dydį ir pan.).

Tradicinės inžinerinės (šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo) sistemos dažniausiai yra koncentruoto poveikio, t. y. sukuria tam tikras skirtingų temperatūrų s vyrovimų zonas, kurios išbalansuoja nusistovėjusį kultūros paveldo objekto mikroklimato režimą. Tokiu būdu naujos infrastruktūros atsiradimas gali neigiamai pa veikti saugomą objektą ar atskirus jo elementus (Camuffo 2014).

Visais galimais pokyčiais, kuriems gali daryti įtaką šildymo, vėdinimo ar oro kondicionavimo sistemos ir jų veikimo strategija, turi būti siekiama užtikrinti patalpų mikroklimato ir kultūros paveldo objekto išsaugojimo reikalavimus.

Plytų mūro paveldo objektų patalpų vidaus mikroklimato reikalavimai priklauso nuo pastato paskirties, kultūrinės paveldo vertės ir nuo saugomų pastato elementų ir jų skaičiaus. Tinkama inžinerinė sistema turi išlaikyti nustatytus mikroklimato parametrus, t. y. greitai sureaguoti į pokyčius, atsiradusius dėl lauko temperatūros svyravimų ir dinamiškai besikeičiančio vidaus šilumos pritekio (pvz., didelio lankytojų skaičiaus muziejuje).

Šiame skyriuje pateikiama autoriaus siūloma metodika, galinti padėti pasirinkti tinkamą inžinerinių sistemų (šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo) derinį, kuris gali būti naudojamas plytų mūro kultūros paveldo objektą pritaikant skirtingoms visuomenės reikmėms. Modeliuojamos ir komponuojamos inžinerinės sistemos, įvertinami jų privalumai ir trūkumai siekiant užtikrinti patalpų mikroklimatą kultūros paveldo objektą pritaikant įvairios paskirties visuomenės poreikiams. Šiame skyriuje Panemunės pilies pavyzdžiu analizuojami penki plytų mūro pilių regeneravimo atvejai (meno studija / mokykla, biuro pastatas, viešbutis, muziejus ir biblioteka).

Šioje studijoje siūloma inžinerinę sistemą vertinti pagal tris kriterijus: techninio tinkamumo investicijų ir eksploatacijos išlaidų. Atsižvelgiant į numatomo kultūros paveldo objekto paskirtį, pagal techninio tinkamumo kriterijų įvertinami norminiai ir techniniai reikalavimai pastato mikroklimatui ir kultūros paveldo objekto elementams, įtaka inžinerinių sistemų sprendiniams. Pagal investicinį kriterijų vertinami inžinerinei sistemai įrengti numatomi kaštai, pagal eksploatacijos išlaidų kriterijų – išlaidos inžinerinės sistemos priežiūrai ir pirminei energijai pirkti.

4.2. Mikroklimato parametrų reikalavimai ir vertinimo kriterijai plytų mūro pastatuose

Šiluminis komfortas, jį lemiantys veiksniai ir pagrindinės sąlygos

Siekiant pritaikyti kultūros paveldo objektus visuomenės poreikiams, būtina įvertinti ir apibrėžti šiluminio komforto sąvoką. Šiluminio komforto aplinka apibūdinama kaip mikroklimato parametrų derinys, kuris mažiausiai atsiliepia organizmo termoreguliacinei sistemai ir ilgą laiką arba sistemingai veikdamas žmogaus organizmą žmogui nesukelia nemalonių pojūčių ir sveikatos sutrikimų (Jurelionis & Šeduikytė, 2013). Žmogus jaučia šiluminį komfortą kai: tarp kūno ir aplinkos nusistovi šiluminė pusiausvyra; priklausomai nuo atliekamo darbo sunkumo nusistovi tam tikra odos temperatūra; priklausomai nuo darbo fizinio sunkumo, tam tikra šilumos dalis atiduodama aplinkai prakaituojant.

Šiluminio komforto aplinką pastatuose galima reguliuoti šildant, vėsinant ir vėdinant. Taip sukuriamos žmonėms palankios sąlygos ir deramas šiluminio komforto lygis, išvengiama šilumos ir šalčio sukeliamos įtampos. Norint tai pasiekti, reikia atsižvelgti į šiuos pagrindinius veiksnius:

- žmonių veiklos pobūdį; aprangą, amžių, sveikatą,
- žmonių, patenkinutų šilumine aplinka, procentą,
- laiką, per kurį turi būti patenkinti reikalavimai,
- galimybes žmogui pačiam reguliuoti vietinę šiluminę aplinką.

Žmogaus patiriama įtampa dėl organizmo termoreguliacijos paprastai priklauso nuo šių aplinkos veiksnių:

- oro temperatūros,
- organizmo šilumos nuostolių ir kiek jos gaunama dėl spinduliuotės iš aplinkos,
- oro drėgnumo,
- oro judrumo,
- medžiagų apykaitos intensyvumo,
- aprangos.

Kiekvieną iš šių veiksnių galima apibrėžti atskirai pagal nustatytas normines reikšmes. Kita vertus, kurio nors vieno veiksnio fiziologinis poveikis priklauso nuo kitų veiksnių, todėl dažnai patogiu kelis veiksnius susieti vienu rodikliu (Juodis 2009).

Europos standartizavimo komitetas yra subūręs specialią darbo grupę, kuri rengia norminius dokumentus, skirtus kultūros paveldo objektams regeneruoti. Yra keletas jau parengtų norminių dokumentų, apibūdinančių pagrindinius mikroklimatą tokio tipo pastatuose lemiančius veiksnius (LST EN 15759-1:2012).

Išskiriami trys pagrindiniai mikroklimato parametrai: temperatūra, santykinė drėgmė ir oro judrumas. Ypač veikia temperatūros ir drėgmės svyravimai. Jiems turi įtakos tiek išoriniai (lauko temperatūra, santykinė drėgmė, krituliai, saulės spinduliuotė, gruntinio vandens lygis ir pan.), tiek vidiniai (atitvarų šiluminės charakteristikos, paviršiaus temperatūra, vidiniai šilumos pritekliai, techninių sistemų sprendimai, drėgmės šaltiniai ir pan.) veiksniai. Santykinė drėgmė yra tas rodiklis, kuris priklauso tiek nuo temperatūros, tiek nuo drėgmės kiekio ore. Siekiama, kad šio rodiklio svyravimai būtų nedideli.

Mikroklimato reikalavimai, keliami įvairios paskirties žmonių lankomoms patalpoms, yra gana detalai apžvelgiami norminiuose dokumentuose ir moksliniuose darbuose, tačiau normų, įvertinančių mikroklimato įtaką kultūros paveldo išsaugojimui, yra nedaug (LST EN 15759-1:2012;

LST EN 16242:2013; LST EN 15251:2007; LST EN 15757:2010). Daugiausia dėmesio šiuo atveju skiriama temperatūros ir santykinės drėgmės rodiklių įtakai ir jų apibrėžimui. Detalesni mikroklimato reikalavimai atskiriems augotiniams elementams ir medžiagoms pateikiami mokslo straipsniuose (La Gennusa *et al.* 2008).

Kaip rodo užsienio ir Lietuvos šalių patirtis, norint rasti priimtina kompromisą energiniu, paminklosauginiu ir ekonominiu požiūriais, būtinas ilgalaikis metodinis tyrimas (stebėsena) (LST EN 15759-1:2012). Gauti duomenys yra labai svarbūs kitame etape, kai modeliuojama mikroklimato palaikymo sistemų įtaka kultūros paveldo objektui. Tai aktualu plytų mūro pastatams, nes pakankamai masyvios atitvaros yra inertiškos ir turi didelę įtaką temperatūros ir drėgmės režimams ir patalpų vidaus mikroklimatui. Į tai būtina atsižvelgti parenkant tinkamą inžinerinės sistemos derinio sprendimą.

Santykinis drėgnis

Santykinis drėgnis yra vienas iš svarbiausių rodiklių, veikiančių kultūros paveldo objektus, todėl turi būti užtikrintas kiek įmanoma pastovesnis ir atitinkantis reikalavimus šio rodiklio lygis, t. y. nedidelis jo amplitudės svyravimas. Santykinis drėgnis tiesiogiai priklauso nuo temperatūros ir ore esančio drėgmės kiekio. Patalpų mikroklimatui didelę įtaką turi temperatūros ir santykinio drėgnio derinys. Didėjant temperatūrai didėja žmogaus dėl prakaitavimo atiduodamos į aplinką šilumos dalis, tačiau didelis drėgmės kiekis ore mažina drėgmės garavimą per žmogaus odą. Tačiau aukšta temperatūra ir didelis oro drėgnumas sukelia tvankumo pojūtį, todėl šios kombinacijos reikėtų kiek įmanoma vengti (Juodis 2009).

Būtina įvertinti tai, kad patalpoje esančių paviršių santykinio drėgnio reikšmės gali būti skirtingos ir priklausyti nuo paviršių temperatūros, kuri gali skirtis nuo patalpoje esančio oro temperatūros. Kuriami sudėtingi modeliai, siekiant modeliuoti drėgmės judėjimą pastato konstrukcijose (Moropoulou *et al.* 2013). Temperatūros ir santykinio drėgnio įtaka tradiciniams kultūros paveldo objektams Lietuvoje plačiau aptariama literatūroje (Mendelevičius 2008). Šiame darbe analizuojama kondensato susidarymo galimybė mūrinėse ir medinėse bažnyčiose, taikant skirtingus pastatų šildymo sprendimus. Išskiriamos trys plytų mūro kultūros paveldo objektų šildymo strategijos: nuolatinis šildymas, protarpinis šildymas ir nešildymas. Visais šiais atvejais, taikant minėtas šildymo strategijas, mūsų klimatinėje zonoje buvo tiriami kondensato susidarymo atvejai.

Nustatant siekiamas santykinio drėgnio ribas analizuojamam kultūros paveldo objektui, būtina atsižvelgti į jau minėtas aplinkybes. Galutinių santykinio drėgnio ribų nustatymas turi būti aptartas su ekspertais. Kai kurių kultūros paveldo elementų temperatūros ir santykinės drėgmės dydžiai pateikiami moksliniame straipsnyje (La Gennusa *et al.* 2008).

Temperatūra

Oro temperatūra yra tam tikras šilumos rodiklis. Ją rodo termometras, kuris turi būti apsaugotas nuo spindulinių šilumos mainų su aplinka. Nors spinduliniai šilumos nuostoliai ar pritekis gali būti taip pat labai svarbūs, tačiau išmatuota oro temperatūra gali jų ir neatspindėti. Aukštesnės ar žemesnės nei aplinkos oras temperatūros paviršiai (spindulinio šildymo ar vėdinimo atveju) gali labai pabloginti komforto sąlygas. Todėl vertinant patalpų komfortą būtina atsižvelgti ir į paviršiaus spinduliavimo būdu perduodamą šilumą.

Oro judrumas

Oro judrumas – tai pakankamoje erdvės dalyje (kad turėtų įtakos žmogaus šiluminiam komfortui arba kultūros paveldo objektui) nustatytas vidutinis oro greitis (m/s). Jis matuojamas

bet kuriuo metodu, leidžiančiu tiksliai apskaičiuoti vidutinį oro greitį ir nustatyti oro judėjimo kryptį. Matavimo vietos ir jų skaičius priklauso nuo žmogaus veiklos pobūdžio ir matavimo tikslų. Nepalankus oro temperatūros ir judėjimo greičio derinys juntamas kaip skersvėjis. Vėsos pojūtis stiprėja didėjant oro judrumui ir žemėjant temperatūrai. Didesnis nei norminis oro judrumas lemia kietųjų dalelių judėjimą erdvėje, o tai gali tiesiogiai veikti saugomų paveldo elementų būklę, didinti jų taršą.

4.2. Plytų mūro pastatų pritaikymo visuomenės poreikiams energiška efektyvių sprendimų priėmimo patirtis užsienyje ir Lietuvoje

Atlikta mokslinės literatūros analizė rodo, kad regeneruojant kultūros paveldo objektus, susiduriama su gerokai daugiau problemų, nei modernizuojant tradicinius esamus pastatus. Daugelis užsienio tyrėjų ypač akcentuoja inžinerinių sistemų įtaką natūraliai mikroklimato pusiausvyrai. Labai svarbu tinkamai parinkti tokias sistemas, tačiau kadangi tai reikalauja atidžios ir ilgalaikės esamų parametrų stebėsenos, dažnai taikomas kultūros paveldo objektų ir siūlomų sistemų modeliavimas. Labai didelę įtaką daro temperatūros ir s antykinės drėgmės svyravimai ar kondensato susidarymo galimybė.

Tyrėjai nurodo, kad optimalaus mikroklimato parametrų palaikymas reikalauja didesnių energijos sąnaudų, todėl visais įmanomais ir ekonominiu požiūriu priimtinais būdais būtina siekti energijos vartojimo efektyvumo ir mažinti energijos poreikį. Tačiau šie sprendimai turi užtikrinti ir saugomų kultūros paveldo objektų naudojimą.

Toliau trumpai aptariami kai kurie vykdytų kultūros paveldo objektų regeneravimo rezultatai užsienyje ir Lietuvoje.

Baltijos šalių regione buvo vykdomas projektas „Co2olBricks“. Šis projektas skirtas istorinių pastatų modernizavimo sprendiniams parengti. Tikslas – saugoti pastatų istorinę vertę, kartu mažinant energijos vartojimą. Daugiausia dėmesio jame buvo skirta plytų mūro paveldo objektų Baltijos regione regeneravimo galimybėms įvertinti ir rekomendacijoms parengti.

„Co2olBricks“ projekte pateikiama kelių šalių kultūros paveldo objektų regeneravimo patirtis, aptariami realūs įgyvendinti geros praktikos 16 projektų pavyzdžiai (Co2olBricks 2013c). Galimi regeneravimo sprendimai šiame projekte grupuojami pagal pasyvias (pastato atitvarų šiltinimo) energijos taupymo priemones (Zagorskas *et al.* 2014). Vertinti geros praktikos pavyzdžiai skirstomi į tris pagrindines grupes: pirmoji grupė – sienų apšiltinimas iš išorės; antroji – šiltinimas iš vidaus; trečioji – nešiltinimas visai. Siūlomi modernizavimo sprendimai yra derinami su naujomis inžinerinėmis sistemomis, jų įrengimas priklauso nuo patalpose numatomo palaikyti mikroklimato parametrų. Apžvelgiant jau įgyvendintus geros praktikos pavyzdžius didesnis dėmesys skiriamas pasyvių (pastato išorinių atitvarų) energijos taupymo priemonių apžvalgai ir energijos taupymo potencialui įvertinti. Tik tuo atveju, kai kultūros paveldo objektų atitvarų šiltinti nebuvo galima, pagrindinės priemonės apėmė naujų inžinerinių (šildymo ir vėdinimo) sistemų integravimą. Jau įgyvendintų geros praktikos projektų analizė parodė, kad nurodyti energijos taupymo atvejai yra labiau teorinio pobūdžio ir buvo nustatyti tik teoriškai, nei vienu atveju nebuvo atliekama regeneruoto objekto mikroklimato ir energijos sąnaudų rodiklių stebėsenos, todėl pasiektas realus efektas – nežinomas. Remiantis apžvelgtų geros praktikos pavyzdžių patirtimi, vykdamas „Co2olBricks“ projektą buvo įgyvendinti keturi bando-

mieji projektai (Co2olBricks 2013b). Du projektai apėmė reikšmingesnius inžinerinių sistemų pokyčius. Detaliau buvo lygintas sienų spindulinis ir konvektorinis šildymo būdai. Plačiau apie „Co2olBricks“ pasiektus rezultatus pateikiama literatūroje (Co2olBricks 2013a).

Kitoje užsienio šalių mokslinėje literatūroje pateikiami skirtingi šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų sprendimai siekiant kultūros paveldo objektuose užtikrinti optimalų patalpų mikroklimatą: bažnyčiose (Bencs *et al.* 2007; Camuffo *et al.* 2010; Makrodimetri 2010; Samek *et al.* 2007; Schoffelen & Schellen 2004; Spolnik *et al.* 2007), muziejuose (Ascione *et al.* 2009; Bellia *et al.* 2007; Camuffo *et al.* 2001; La Gennusa *et al.* 2008; Padfield & Borchersen 2007) ir kitos paskirties paveldo pastatuose (Alev *et al.* 2014; Camuffo *et al.* 2004; López & Frontini 2014).

Daugelyje darbų akcentuojama mikroklimato rodiklių įtaka kultūros paveldo objektų elementams ir siūlomiems sprendimams. Autoriai akcentuoja, kad prieš regeneruojant esamą sistemą, būtina detali ne trumpiau kaip metus trunkanti mikroklimato parametrų stebėseną, ypač pasigendama šios analizės po objekto regeneravimo.

Reikėtų pabrėžti, kad dažniausiai šie sprendimai apima konkretaus kultūros paveldo objekto ar muziejaus sprendimų analizę, tačiau trūksta nuoseklesnės metodikos, galinčios padėti identifikuoti tam tikrą optimalių sprendimų eigą.

Lietuvoje regeneruotų kultūros paveldo objektų yra, tačiau energiniu ir šiluminio komforto požiūriu įvertintų mokslo darbų rasti nepavyko. Šios studijos autoriai, be Panemunės pilių (Panemunės, Raudonės ir Raudondvario), papildomai apėmė ir apžiūrėjo kelis jau įgyvendintus kultūros paveldo regeneravimo objektus: Šv. Pranciškaus Asyžiečio (Bernardinų) bažnyčią (Vilnius), Vilniaus gynybinės sienos bastėją.

Bernardinų bažnyčioje taikomas ir modernus grindų šildymo būdas, ir radiatorinės sistemos, o Vilniaus gynybinės bastėjoje įrengta nauja mechaninė vėdinimo sistema, kuri derinama su konvektoriniu arba radiatoriniu šildymu. Šių sprendimų energinio efektyvumo rezultatai nėra žinomi, bet patirtis rodo, kad galimi įvairūs inžinerinių sistemų optimizavimo variantai.

Tačiau didžioji dalis Panemunės pilių pastatų turi įrengtas modernias šildymo, o kai kur ir vėdinimo sistemas. Raudonės pilies šildymo sistema modernizuota 2005 metais: įrengta divamzdė radiatorinė šildymo sistema, šilumos šaltinis yra vietinė akmens anglimi kūrenama katilinė. Didžiojoje dalyje Panemunės pilies 2012 metais įrengta moderni konvektorinė grindų šildymo sistema, kuri veikia kartu su kompresoriniu vanduo–vanduo šilumos siurbliu. Aktyviai suprojektuota šiuolaikiška vėdinimo sistema. Raudondvario dvaro sodybos pagrindiniame pastate įrengta moderni radiatorinė šildymo sistema yra prijungta prie centralizuotų šilumos tiekimo tinklų.

4.2. Inžinerinių sistemų sprendiniai, užtikrinantys pageidaujamus mikroklimato rodiklius

Šiame skyrelyje plačiau aptariamos techninės inžinerinės sistemos, kurios leidžia užtikrinti pageidaujamą patalpų vidaus mikroklimatą. Trumpai apibūdinamas sistemų veikimo principas, pateikiami privalumai ir trūkumai, būdingi pritaikant jas kultūros paveldo objektams regeneruoti. Išskiriamos šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemos. Jų poreikis tiesiogiai priklauso nuo patalpų vidaus mikroklimatui keliamų reikalavimų.

Šildymo sistemos

Pastatai, kuriuose patalpos yra šildomos nuo vieno centrinio generatoriaus, esančio atskiroje patalpoje, vadinamos centrinėmis šildymo sistemomis. Tokiose sistemose šiluma nuo generatoriaus šildomiesiems paviršiams perduodama šilumnešiu. Šilumnešis gali būti karštas vanduo, vandens garai, pašildytas oras.

Šildymo sistemos, kuriose šilumos generatorius, šildomasis paviršius ir šilumos transportavimo įranga konstruktyviai sujungti į vieną įrenginį, vadinamos vietinėmis. Vietinio šildymo sistemoms priskiriama krosninis šildymas, dujinio šildymo prietaisai, elektriniai šildytuvai.

Šildymo prietaisų paskirtis – perduoti šilumnešio šilumą šildomai patalpai. Jų atiduodamas šilumos srautas turi kompensuoti patalpos šilumos nuostolius, t. y. šildymo prietaisų atiduodamos šilumos kiekis turi būti pakankamas patalpų projektinei temperatūrai palaikyti.

Šiluma nuo šildymo prietaisų atiduodama konvekcijos būdu, judant orui prie paviršiaus ir išspinduliuojant šilumą į aplinką, turinčią žemesnę temperatūrą. Koks šilumos atidavimo būdas vyrauja, priklauso nuo prietaiso formos ir kitų konstrukcinių ypatumų. Radiatoriai, šildomos grindys didesnę dalį šilumos atiduoda spinduliavimo būdu, konvektoriai, grindiniai konvektoriai – konvekcijos būdu.

Šilto oro šildymo sistemos.

Šilto oro šildymo sistemose oras yra pašildomas iki nustatytos temperatūros ir tiekiamas į patatą konvekcijos ar priverstinio oro cirkuliavimo būdu. Šilto oro šildymo sistemos gali būti centrinės ir decentralizuotos.

Radiatorinis šildymas. Radiatorius yra šildymo prietaisas, kuris aplinkai šilumą dažniausiai skleidžia spinduliavimo būdu, o kita šilumos dalis perduodama konvekcijos būdu. Radiatoriai gali būti šildomi karštu vandeniu arba elektra. Jų paviršiaus temperatūra yra žemesnė nei infraraudonųjų spindulių šildytuvų, todėl paviršiaus plotas yra didesnis.

Privalumai

Ši šildymo sistema gali gana greitai ir gerai reaguoti į išorinius ir vidinius mikroklimato pokyčius ir yra pakankamai lengvai reguliuojama. Įrengimas nesudėtingas ir reikalauja nedidelių investicijų bei eksploatacinių išlaidų.

Trūkumai

Dauguma radiatorių sukelia šilto oro judėjimą ir kietųjų dalelių nusėdimą ant sienų ir lubų (25 pav.).



25 pav. Bernardinų bažnyčios, esančios Vilniuje, radiatorinio šildymo pavyzdys (pažymėtose vietose matyti ant sienos paviršiaus esantys teršalai)

Sienose esančių druskų kristalizavimasis gali būti dar vienas nepageidaujamas radiatorinio šildymo padarinys. Radiatoriai neturėtų būti įrengiami šalia jautrių mikroklimato pokyčiams objektų. Dažniausiai šie šildymo prietaisai yra montuojami ant sienų, prie langų arba po jais, arba statomi ant grindų. Santykinis tokio šildymo prietaiso plotas yra gana didelis lyginant su visos patalpos erdve, todėl vizualiai gali gadinti aplinkos vaizdą. Vamzdynai ir kabeliai dažnai turi būti tiesiami per sienas, pertvaras ar perdangas, todėl šie elementai gali būti nemažai pažeidžiami.

Spindulinis grindų šildymas. Šildant šiuo būdu, grindų paviršiaus plotas naudojamas kaip šildantysis paviršius. Šiluma gali būti perduodama per grindyse įmontuotus elektrinius šildymo elementus arba naudojami grindų konstrukcijoje įmontuoti vamzdeliai, kuriais cirkuliuoja karštas skystis (dažniausiai vanduo, kartais neužšalantis skystis). Vamzdynai gali būti tiesiogiai įmontuojami į grindų konstrukciją arba pagal griežtą išdėstymo schemą įrengti specialiai tam skirtose vietose.

Grindų šildymo sistemos šilumos atidavimo charakteristikos labai skiriasi nuo radiatorinio šildymo sistemos. Grindų paviršiaus temperatūra yra labai svarbi, siekiant palaikyti patalpų komfortą ir į patalpą tiekiamą šilumos kiekį. Tinkamiausia grindų paviršiaus temperatūra pagal paviršiaus medžiagą yra nuo 21 °C iki 28 °C.

Projektinė paviršiaus temperatūra nustatoma keičiant vamzdelių kilpų atstumus ir keliant šilumnešio temperatūrą. Šis dydis taip pat priklauso nuo grindų konstrukcijos, uždengimo ir įgilinimo lygio.

Grindinio šildymo sistemos taip pat yra centrinio šildymo sistemos, tačiau nuo radiatorinių ir konvektorinių labai skiriasi konstrukcija ir higienos savybėmis, todėl jos šiuo atveju išskirtos kaip atskiras centrinių šildymo sistemų tipas.

Privalumai

Grindų šildymas gali būti derinamas su kitomis šildymo sistemomis. Šis šildymas architektams duoda daug laisvės. Jis vizualiai nėra matomas, todėl tinka didelėms erdvėms, taip pat jis apsaugotas nuo pažeidimų, palengvina patalpų tvarkymą ir tinkamas beveik visų rūšių grindų dangoms. Dėl mažo oro judėjimo beveik nesukeliama dulkių, pagerėja patalpų higienos sąlygos.

Trūkumai

Turi didelę įtaką grindų konstrukcijai, todėl negali būti naudojamas tuo atveju, jei jos yra kultūros paveldo objekte arba rūsyje (po grindimis) yra vertingų archeologinių iškasenų.

Dėl didelės inercijos (ilgo įšilimo ir atvėsimo laiko) šis šildymo būdas nėra tinkamas protarpiniam šildymui (t. y. šildymui su pertrūkiais). Mediniai suolai ar kiti dengiantys grindis objektai gali sumažinti šios sistemos efektyvumą.

Spindulinis (sienų) šildymas. Šis metodas remiasi nuolatiniu šilumos tiekimu į pastato apvaskalo mūrinę struktūrą. Dažniausiai tai atliekama šildymo vamzdeliais, įrengtais pastato išorinių sienų paviršiniame sluoksnyje. Mažiau invazinis būdas yra įrengti šildymo vamzdelius, kuriais cirkuliuoja šilumnešis, ant sienos paviršiaus. Šis būdas, atsižvelgiant į perduotą šilumos kiekį, patalpose gali sudaryti ribotą komfortą.

Privalumai

Vidinių patalpų paviršių šildymas užtikrina geresnį komfortą lyginant su konvekciniu šildymo būdu esant tai pačiai oro temperatūrai. Ši sistema užtikrina kritinių sienos konstrukcijos vietų (sienos kampų) šildymą, kur dažniausiai gali atsirasti tinkamos sąlygos vandens kondensatui formotis. Tai trukdo susidaryti pelėsiams. Aukštesnės temperatūros palaikymas leidžia išvengti nepageidaujamo skersvėjo ir kietųjų dalelių nusėdimo.

Trūkumai

Invazinis poveikis yra didelis, kai šildymo elementai įrengiami sienoje. Šios sistemos negali būti įrengiamos pastato, turinčio kultūros paveldo vertę, sienose, ypač kai jose yra puošybos elementų. Dėl inertiškumo ši sistema netinka protarpiniam šildymui, nes užtrunka masyvių sistemų įšildymas. Esant kapiliarinės drėgmės kilimo galimybei, sienų šildymo sistema gali būti pažeista dėl išsiskiriančių druskų.

Vėdinimo sistemos

Centrinė orinė vėdinimo sistema. Centrinėje vėdinimo sistemoje viename centriniame įrenginyje šviežias oras yra filtruojamas ir pašildytas iki nurodytos temperatūros per ortakį sistemą tiekiamas į pastato patalpas. Užterštas oras iš pastato patalpų ištraukiamas, filtruojamas ir išleidžiamas į lauką. Jei leidžia norminiai dokumentai, ištrauktas oras gali būti maišomas kartu su tiekti skirtu oru. Tokiu būdu siekiama taupyti energiją, nes ištraukiamo oro temperatūra šaltuoju laikotarpiu būna aukštesnė nei tiekiamo lauko oro. Šviežią lauko orą gali šildyti bet kuris įprastas šilumos šaltinis.

Orinė šildymo sistema gali būti naudojama visais šildymo tikslais. Pagal paskirtį orinės šildymo sistemos užtikrina reikiamą šviežio oro cirkuliaciją. Tokios vėdinimo sistemos turi būti su projektuotos taip, kad būtų užtikrintas nedidelis oro judėjimas ir tolygus temperatūrų pasiskirstymas. Šilumos pasiskirstymas labai priklauso nuo oro skirstytuvų išdėstymo pobūdžio, tiekiamo oro greičio ir kiekio ir nuo paties pastato topologijos. Pastatuose, kurių mechaninėse vėdinimo sistemose nėra įrengtų ortakų, centrinės vėdinimo sistemos įrengimas yra labai invazinis erdvės požiūriu. Tuo atveju, jei jau yra senoji vėdinimo sistema, ši įtaka sumažinama ją atnaujinant.

Ventiliatorinių konvektorių sistema (oras–vanduo sistema). Šios sistemos šildo ar aušina patalpos orą ventiliatoriniais konvektoriais, kurie šildomi arba aušinami šiltu ar šaltu vamzdiniais tiekiamu vandeniu. Ventiliatorinis konvektorius susideda iš kelių pagrindinių elementų: šildymo ar vėsinimo elemento, kondensato surinkimo dalies, cirkuliacinio ventiliatoriaus ir filtro. Ventiliatorius nuolatos verčia cirkuliuoti patalpos orą per pašildymo ir vėsinimo elementą arba oras cirkuliuoja natūraliai. Yra dviejų tipų ventiliatorinių konvektorių sistemos: dvivamzdės ir keturvamzdės.

- Dvivamzdėje sistemoje į kiekvieną ventiliatorinį konvektorių tiekiamas šaltas vanduo atlieka oro vėsinimo funkciją. Šilumos poreikį užtikrina atskira sistema arba elektrinis šildymo elementas. Arba sistema yra skiriama tik šildymo poreikiams (t. y. vamzdiniais tiekiamas tik šiltas vanduo).
- Keturvamzdėje sistemoje ventiliatorinis konvektorius turi papildomą šildymo sekciją. Viena vamzdynų pora skirta karštam šilumnešiui, kita – šaltam šilumnešiui tiekti. Tokiu būdu vienu metu skirtingas patalpas galima šildyti ir vėsinti.

Kai yra ventiliatoriniai konvektoriai, įrenginyje šildomas arba aušinamas patalpos oras, o šviežio oro poreikis (vėdinti) užtikrinamas centrine vėdinimo sistema arba į patalpą gali būti tiekiamas iš išorės per pastato konstrukciją ir per ventiliatorinį konvektorių.

Privalumai

Pagrindiniai ventiliatorinių konvektorių sistemos privalumai: daug mažesnės centrinės vėdinimo sistemos dydis ir vėdinimo ortakų skersmenys, individuali atskirų zonų temperatūros kontrolė; jei pritaikomas tinkamas reguliavimo režimas – gerai užtikrinama vėsa, būdingas didelis lankstumas ir gebėjimas prisitaikyti prie galimų energijos poreikių skirtumų.

Ventiliatorinių konvektorių sistema tinkamiausia pro tarpiniam vidutiniško arba labai aukšto šilumos ar vėsos poreikio kitimo sistemoms, kur drėgmės kontrolė nereikalinga, t. y. biuro pastatai, viešbučiai, restoranai ir t. t.

Trūkumai

Atsiradęs oro judėjimas kelia dulkes ir kitus teršalus, kurie gali nusėsti ant saugomų paveldo elementų. Šilumos pasiskirstymas yra gana koncentruotas, t. y. oras paskirstomas netolygiai, todėl gali atsirasti skirtingų temperatūros zonų.

Oro kondicionavimo sistemos

Tiesioginio išsiplėtimo sistemos (dvinarė (angl. *split*), daugianarė (angl. *multi split*), kintamojo debito šaltnešio sistemos). Terminas „tiesioginis išsiplėtimas“ apibrėžia procesą, vykstantį garintuve, į kurį patekęs šaltnešis visai išgaruoja pavirsdamas perkaitintuoju garu. Tačiau šlapiame garintuve išgarinama tik dalis šaltnešio, kuri išėjime pavirsta drėgnuoju garu. Terminas „tiesioginio išsiplėtimo sistema“ apibūdina vienos patalpos įrenginius, daugianares ir ortakines kintamojo debito šaltnešio sistemas. Tiesioginio išsiplėtimo sistemos gali būti naudojamos nedidelio atstumo reguliavimo sistemose.

Tiesioginio išsiplėtimo sistemos yra termodinamiškai efektyvesnės (jos turi aukštesnį energinio naudingumo koeficientą) nei netiesioginio išsiplėtimo sistemos, nes vėsinimo procesas vyksta nedalyvaujant papildomo tarpinio vėsinimo šaltnešiui ir papildomiems šilumokaičiams. Tačiau praktikoje tokie veiksniai, kaip garintuvų ir kondensatorių paviršiaus plotas, kompresorių ir ventiliatorių charakteristikos, gali daryti didelį poveikį sistemos veikimui ir didelės gerai sukomponuotos vėsinimo sistemos gali būti veiksmingesnės nei tiesioginio išsiplėtimo sistemos (CIBSE 2005).

Dvinarė sistema. Dvinarė sistema yra nedidelė, užtikrinanti vienos patalpos vėšos poreikius. Ją sudaro du atskiri ne toli vienas nuo kito išdėstyti blokai, kuriuos jungia šaltnešio (šiuo atveju freono) vamzdynai. Išorinis blokas (montuojamas ant išorinės sienos arba ant stogo) yra sudarytas iš kompresoriaus ir kondensatoriaus, vidinis blokas (įrengiamas patalpoje) – iš garintuvo. Dažniausiai tokios sistemos užtikrina patalpoje esančio / cirkuliuojančio oro vėsinimą, tačiau žiemos metu gali veikti ir atvirkštiniu ciklu, t. y. šildyti patalpas. Tokie sprendimai dažniausiai taikomi atskirų pavienių patalpų mikroklimatui palaikyti.

Privalumai

Sistema yra nedidelė, užima nedaug vietos, nereikalingi ortakiai.

Trūkumai

Dažniausiai vėsinamas jau patalpoje esantis oras; skirta lokaliai atskirų patalpų vėsinimui; norint išvesti šaltnešio vamzdynus, reikia kirsti pastatų konstrukcijas; išorinis blokas vizualiai kenkia pastato fasado vaizdui.

Daugianarė sistema yra tiesiog didesnė dvinarė sistema, nes prie vieno išorinio bloko gali būti prijungiami keli vidiniai blokai. Tokiu atveju galima vieną išorinį bloką (kondensatorių) panaudoti keliems vidiniams blokams (garintuvams).

Vėsinamosios lubos (oras–vanduo sistema). Įprasto vėsinimo sistemos beveik visą vėšos kiekį užtikrina per konvekcinius šilumos mainus. Alternatyvi strategija yra vėsinti naudojant konvekcinius ir spindulinius šilumos mainus, pavyzdžiui, vėsinamąsias lubas. Tokios sistemos, kai ne daugiau kaip 50–60 % energijos perduodama spinduliavimo būdu, vadinamos spindulinėmis vėsinimo sistemomis.

Vėsinamosiose lubose naudojamas atvėsintas arba atšaldytas vanduo, o temperatūra įprastai svyruoja nuo 13 °C iki 18 °C. Yra daug įvairių tipų įrenginių, kurie vėsinamosiose lubose perduoda vėšą, tačiau juos galima sugrupuoti į tris kategorijas:

- Spindulinės vėsinimo plokštės, kuriose įrengtais vamzdeliais cirkuliuoja šaltas vanduo;
- Pasyvios vėsinimo sijos, turinčios atviresnę struktūrą ir labiau priklausomos nuo konvekcinio oro judėjimo;
- Vėsinimas sutelktas elementuose, kurie panašūs į įprastus šilumokaičius.

Aktyvios vėsinimo sijos yra panašios į pasyvias vėsinimo sijas, tačiau oro judėjimas per aušinimo elementą užtikrinamas mechaniniu būdu, pučiant ventiliatoriumi. Aktyviose aušinimo

sijose vėdinimas (švaraus oro tiekimas) yra integruota sijos dalis. Šiuo atveju atskiros mechaninės vėdinimo sistemos įrenginėti nereikia. Tačiau naudojant pasyvias vėsinimo sijas ir plokštes, vėdinimas turi būti užtikrintas papildomomis vėdinimo sistemomis maišant srautus arba dažniau tiekiant orą į apatinę patalpos dalį. Vėsinimo sijos gali būti dengtos ir atviros t. y. įmontuotos lubose arba kabėti (būti atitrauktos nuo lubų), kad būtų galima jas prižiūrėti (valyti).

Vėsinamosios lubos gali būti sėkmingai taikomos naujiems ir modernizuotiems pastatams vėsinti. Tačiau jos netinka tais atvejais, kai reikalinga tiksli mikroklimato kontrolė.

4.4. Energiškai efektyvių inžinerinių sistemų sprendinių modeliavimas plytų mūro pastatus pritaikant visuomenės poreikiams

Atlikta mokslinės literatūros analizė atskleidė kompleksinio požiūrio į regeneruojamus kultūros paveldo objektus trūkumą. Juos pritaikant visuomenės reikmėms, susiduriama su daugeliu iššūkių, skirtingos pastatų paskirtys diktuoja nevienodus mikroklimato reikalavimus, taip pat ir inžinerinių sistemų sprendinius. Nors Lietuvoje, kaip ir daugelyje Europos Sąjungos šalių, nėra reikalavimo vertinti kultūros paveldo objektų energinio efektyvumo ir siekti jį gerinti, tačiau tinkamas energijos taupymo priemonių ir inžinerinių sistemų derinys gali leisti ne tik užtikrinti reikiamus mikroklimato parametrus, bet ir sumažinti energijos poreikį. Šiame darbe nagrinėjamus inžinerinių sistemų sprendinius siūloma lyginti taikant daugiakriterę analizę, kuri apimtų paprastą trijų pagrindinių vertinimo kriterijų perskaičiavimą į vieną nedimensinį faktorių E (Rogoža *et al.* 2006). Šioje studijoje siūloma inžinerinę sistemą vertinti pagal tris kriterijus: techninio tinkamumo, investicijų ir eksploatacijos išlaidų.

$$x = 1 - \frac{X_{\max} - X_n}{X_{\max}}, \quad (1)$$

$$E = x_s \times s_s + x_i \times s_i + x_{om} \times s_{om} \rightarrow \max, \quad (2)$$

x – nedimensinis lyginamasis techninio tinkamumo, investicijų ir eksploatacijos išlaidų kriterijus; S – svoriniai koeficientai, įvertinantys kiekvieno kriterijaus svarbą (svorį) skaičiuojant suminį E faktorių.

Indeksai:

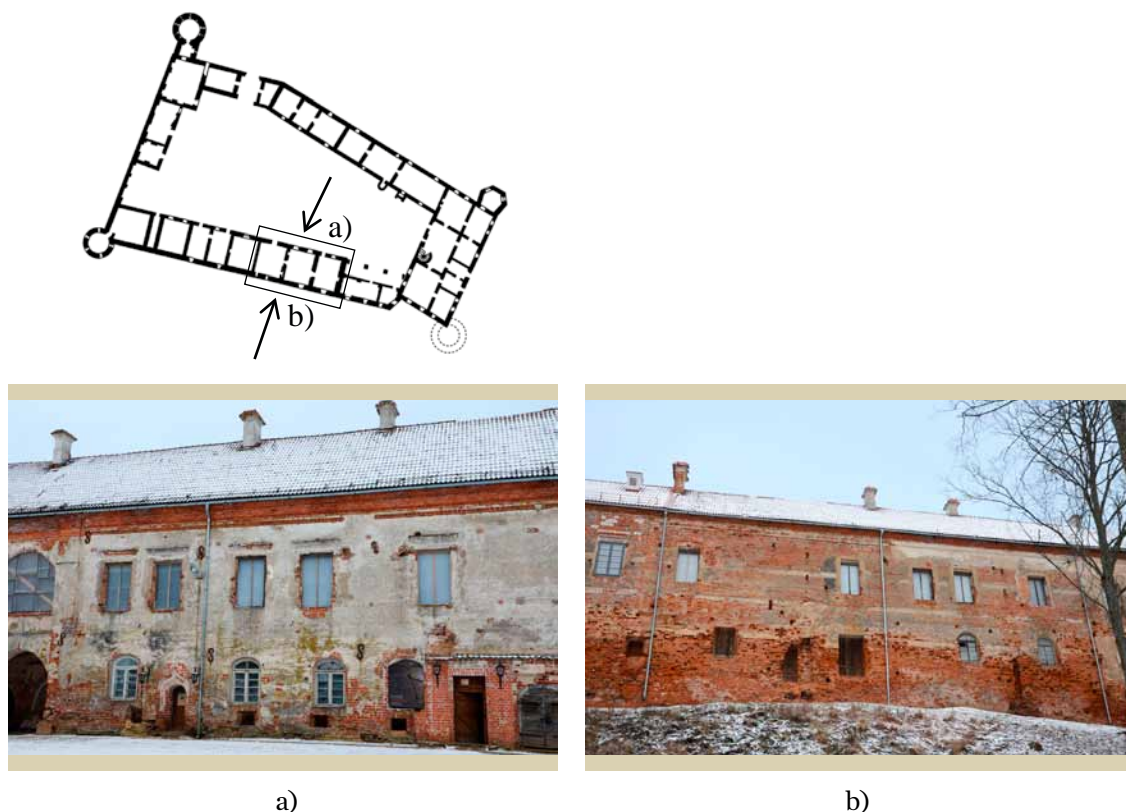
\max – didžiausia kriterijaus reikšmė; n – esama kriterijaus reikšmė; s – tinkamumo kriterijaus indeksas; i – investicijų kriterijaus indeksas; om – eksploatacijos išlaidų kriterijaus indeksas.

Geriausias sprendimas yra tas, kurio bendras nedimensinis faktorius E yra didžiausios reikšmės. Kitame skyrelyje bus ap tariama modeliavimo metodika, panaudota vertinant Panemunės pilies dalies pastato pritaikymą įvairios paskirties visuomenės reikmėms.

4.5. Analizės objektas

Šiuo metu dalis Panemunės pilies yra regeneruota ir pritaikyta viešbučiui, įrengta nauja grindų šildymo sistema, natūrali ir mechaninė vėdinimo sistema. Pagrindinis šildymo ir vėdinimo šilumos šaltinis yra vanduo–vanduo šilumos siurbliai. Šių šilumos siurblių garintuvas įrengtas šalia esančiame pilies parko tvenkinyje. Šilumos siurblys ir grindų šildymo sistema garantuoja optimalų inžinerinių sistemų sprendimą, nes žemos šilumnešio grindų šildymo temperatūros

užtikrina aukštą šilumos siurblio efektyvumą. Kita pastato dalis dar neregeneruota ir inžinerinės sistemos neįrengtos. Šiame darbe analizuojamos įvairios inžinerinių sistemų įrengimo galimybės neregeneruotoje pastato dalyje, kuri apima 250 m² ploto. Pagrindiniai fasadai ir jų išdėstymas plane pateikti 26 paveiksle.



26 pav. Panemunės pilies pirmojo aukšto XVII a. planas, kuriame pažymėta analizuojamoji statinio dalis ir esamų fasadų nuotraukos

Ši pastato dalis pasirinkta todėl, kad joje gali būti įgyvendintas bet kuris inžinerinių sistemų sprendimas priklausomai nuo to, kokia bus numatyta šios dalies paskirtis. Taip pat tai leidžia įvertinti jų tinkamumą ir tikslingumą ir palyginti su įdiegtais sprendimais jau regeneruotoje pastato dalyje ir kitose Panemunės pilyse.

4.6. Analizuoti variantai ir rezultatai

Šiame darbe buvo vertinami keli regeneruojamojo kultūros paveldo objekto pritaikymo visuomenės paskirties poreikiams variantai. Panemunės pilių analizė parodė, kad raudonų plytų mūro kultūros paveldo objektai gali būti įvairios paskirties. Pagal minėtų pastatų esamos paskirties analizę inžinerinės sistemos modeliuojamos atsižvelgiant į šių penkių pastatų pagrindinę paskirtį: meno studija / mokykla, administracinis pastatas, viešbutis, muziejus ir biblioteka. 1 lentelėje pateikiami galimi šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo inžineriniai sprendimai kiekvienam pastato paskirties variantui. Šie sprendimai yra pasirinkti ir reitinguoti techniniu ir komforto požiūriais.

Siekiant optimalaus inžinerinių sistemų derinio kiekvienam iš regeneruojamo kultūros paveldo objekto pritaikymo variantui buvo taikomas ekspertinis vertinimas.

1 lentelė. Ekspertinis šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų įvertinimas

Inžinerinės sistemos	Meno studija/ mokykla	Biuro pastatas	Viešbutis	Muziejus	Biblioteka	Investicijos	Eksplotacija
Šildymo sistemos							
Radiatorinis šildymas	2	2	2	1	1	4	4
Spindulinis (grindinis) šildymas	4	4	3	4	3	1	3
Spindulinis (lubų) šildymas	2	3	2	3	2	1	3
Spindulinis (sienų) šildymas	2	2	1	1	1	1	3
Centrinė orinė šildymo sistema	2	4	1	2	3	2	1
Ventiliatorinių konvektorių, tiekiančių šviežią orą, sistema	2	3	4	1	1	3	2
Kapiliarinė sistema	2	3	2	3	2	1	3
Vėdinimo sistemos							
Natūrali gravitacinė oro tiekiamoji ir ištraukiamoji sistema	2	1	2	1	1	3	3
Mechaninė oro tiekiamoji ir ištraukiamoji sistema	3	4	4	4	4	2	2
Oro kondicionavimo sistemos							
Tiesioginio išsiplėtimo sistemos (dvinarės, daugianarės, kintamojo debito šaltnešio sistemos)	3	3	4	1	1	1	1
Centrinė orinė sistema	3	3	1	4	4	3	3
Ventiliatorinių konvektorių (oras–vanduo) sistema	2	4	4	1	1	4	2
Aktyvios vėsinimo sistos (oras–vanduo)	2	3	2	1	1	2	3
Pasyvios vėsinimo sistos (oras–vanduo)	3	3	3	3	3	2	4
Vėsinamosios lubos (oras–vanduo)	3	3	3	3	3	2	3

1 lentelėje pateiktos atskirų sistemų tinkamumo konkrečiam analizuojamam objektui nedimensinės reikšmės. Šių nedimensinių dydžių reikšmės apibrėžiamos tokioje skalėje:

- 1 – sistema nėra tinkama (techniniu arba kultūros paveldo požiūriu);
- 2 – sistemos integravimas galimas techniniu požiūriu, tačiau nėra rekomenduojamas;
- 3 – geras sprendimas techniniu ir kultūros paveldo požiūriu;
- 4 – geriausias sprendimas techniniu ir kultūros paveldo požiūriu.

Ta pati skalė buvo naudojama vertinant atskirų sistemų įrengimo investicijas ir eksploatacines išlaidas:

- 1 – didžiausios investicijos ir eksploatacinės išlaidos;
- 4 – mažiausios investicijos ir eksploatacinės išlaidos.

E faktoriui skaičiuoti buvo taikomi svoriniai koeficientai, kurių svoriai priklauso nuo svarbumo ar daromos įtakos sprendimui. Šiame pavyzdyje buvo padarytos tokios prielaidos: svorio reikšmė 0,5 priskirta tinkamumo kriterijui, po 0,25 priskirta investicijoms ir eksploatacijos išlaidoms.

Galutiniai *E* faktoriaus skaičiavimo kiekvienos techninės sistemos tinkamumo skirtingai pastato paskirčiai rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Daugiakriterio įvertinimo rezultatai

Inžinerinės sistemos	Meno studija / mokykla	Biuro pastatas	Viešbutis	Muziejus	Biblioteka
Šildymo sistemos					
Radiatorinis šildymas	0,75	0,75	0,75	0,63	0,63
Spindulinis (grindų) šildymas	0,75	0,75	0,63	0,75	0,63
Spindulinis (lubų) šildymas	0,50	0,63	0,50	0,63	0,50
Spindulinis (sienų) šildymas	0,50	0,50	0,38	0,38	0,38
Centrinė orinė šildymo sistema	0,44	0,69	0,31	0,44	0,56
Ventiliatorinių konvektorių šviežio oro tiekimo sistema	0,56	0,69	0,81	0,44	0,44
Kapiliarinė sistema	0,50	0,63	0,50	0,63	0,50
Vėdinimo sistemos					
Natūrali gravitacinė oro tiekiamoji ir ištraukiamoji sistema	0,63	0,50	0,63	0,50	0,50
Mechaninė oro tiekiamoji ir ištraukiamoji sistema	0,63	0,75	0,75	0,75	0,75
Oro kondicionavimo sistemos					
Tiesioginio išsiplėtimo sistemos (dvinarės, daugianarės, kintamojo debito šaltnešio sistemos)	0,50	0,50	0,63	0,25	0,25
Centrinė orinė sistema	0,75	0,75	0,50	0,88	0,88
Ventiliatorinių konvektorių (oras–vanduo) sistema	0,63	0,88	0,88	0,50	0,50
Aktyvios vėsinimo sijos (oras–vanduo)	0,56	0,69	0,56	0,44	0,44
Pasyvios vėsinimo sijos (oras–vanduo)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Vėsinamosios lubos (oras–vanduo)	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

Pagal pateiktąją lentelę tinkamiausias inžinerinis sprendimas, atsižvelgiant į kultūros paveldo objekto paskirtį, apibūdinamas didžiausia E faktoriaus reikšme. Paryškintu šriftu nurodyti geriausi daugiakriterių požiūriu inžinerinių sistemų sprendimai. Kai kuriais atvejais galimi kiti inžinerinių sistemų įrengimo variantai. Pavyzdžiui, vertinant vėdinimo sistemas, iš esmės visais kultūros paveldo objekto pritaikymo visuomenės paskirčiai atvejais geriausia yra mechaninė vėdinimo sistema.

4.7. Išvados

- Atliktų mokslinių darbų analizė atskleidė, kad, prieš regeneruojant esamą sistemą, būtina detali ne trumpiau kaip metus trunkanti mikroklimato parametų stebėsena, ypač pasigendama šios analizės regeneravus objektą. Dažniausiai regeneravimo sprendimai apima konkretaus kultūros paveldo objekto ar muziejaus inžinerinių sistemų analizę, bet trūksta nuoseklesnės metodikos, kuri padėtų identifikuoti tam tikrą optimalių sprendimų paieškos eigą.
- Įvertinus Lietuvos ir užsienio šalių patirtį, matyti, kad šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sprendimai, regeneruojant kultūros paveldo objektus, priklauso nuo tinkamumo, investicijų ir eksploatacijos išlaidų kriterijų kombinacijos. Todėl daugiakriteris vertinimas, siekiant geriausio sprendimo, yra tinkama metodika.
- Analizuotos inžinerinių sistemų (šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo) regeneravimo

- galimybės Panemunės pilies pastato dalyje, siekiant ją pritaikyti visuomenės poreikiams, pvz., įrengti meno studiją / mokyklą. Tinkamiausia šildymo sistema būtų radiatorinė arba spindulinė (grindų), vėdinimo sistema – tiek natūralaus vėdinimo, tiek centrinė mechaninio vėdinimo sistemos, oro kondicionavimo – pasyvios vėsinimo sistos (oras–vanduo).
- Biuro pastatui ir bibliotekai geriausiai tinka radiatorinis šildymas. Kitokie sprendimai taikomi muziejui – tai spindulinis (grindų) šildymas, o viešbučiui tinkamiausia yra ventiliatorinių konvektorių šildymo sistema kartu tiekiant ir šviežią orą.

4.8. Conclusions

- Analysis of the performed scientific work has revealed that prior to regeneration of the existing system, the detailed monitoring of microclimate parameters is necessary for a minimum duration of a year. Especially, this analysis is rather scarce after the regeneration of the object. Usually, the regeneration solutions include an analysis of engineering systems of a specific cultural heritage object or museum, there is a lack of more comprehensive methodology that would assist in identification of a particular sequence of actions for the search of optimal solutions.
- After evaluation of the Lithuanian and foreign experience, it is possible to note that heating, ventilation and air conditioning solutions in the regeneration of cultural heritage objects depend on the combination of different criteria: suitability, investments, operation and maintenance costs. Therefore, multi-criteria evaluation for the best solution is a proper methodology.
- After the investigation of regeneration possibilities of the engineering systems (heating, ventilation and air conditioning) in the part of the building of Panemunė Castle, for adaptation to the needs of society as an art studio/school, the best heating solution would be radiator or radiant (floor heating) system, the most appropriate ventilation system – both natural ventilation or mechanical ventilation system, the most suitable air-conditioning system – passive chilled beams (cooling panels) (air-water system).
- The same results for heating (radiator heating) are achieved when choosing a heating system for an office building and library scenario. Other best solutions are applicable in case of a museum – radiant (floor) heating and in case of a hotel – fan coil system with fresh air supply (air-water system).

5. LITERATŪROS ŠALTINIAI

- Abramauskas, S. 2012. *Mūrinės statybos raida Lietuvoje XIII–XVI a.* Vilnius: Nacionalinis muziejus, LDK valdovų rūmai.
- Alev, Ü.; Eskola, L.; Arumägi, E.; Jokisalo, J.; Donarelli, A.; Siren, K.; Kalamees, T. 2014. Renovation alternatives to improve energy performance of historic rural houses in the Baltic Sea region, *Energy and Buildings* 77: 58–66. doi:10.1016/j.enbuild.2014.03.049
- Almagro Vidal, A. 2011. *Islamic palaces of Al-Andalus. A perceptible approach through virtual reconstruction.* Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Almonaitis, V. 2003. *Vokiečių ordino Dubysos piliis. Seredžius.* Vilnius: Versmė, p. 102–114.
- Andrulienė, R. ir kt. 2010. *Darnauso turizmo planavimo modelis.* Vilnius. 52 p.
- Ascione, F.; Bellia, L.; Capozzoli, A.; Minichiello, F. 2009. Energy saving strategies in air-conditioning for museums, *Applied Thermal Engineering* 29(4): 676–686. doi:10.1016/j.applthermaleng.
- Ashworth, G. J. 2003. Heritage, identities and places: for tourists and host communities, in Singh, S.; Timothy, D. J.; Dowling, R. K. *Tourism in destination communities.* Wallingford, p. 79–97.
- Ballarin, M. 2011. *Digital technologies for knowledge: the 3D model of the Tribuna of Palazzo Grimani in Venice.* Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Baltrūnas, V. 2011. *Gamtinė piliakalnių kilmė. Lietuvos pilys ir tvirtovės.* Vilnius: Šviesa, p. 13–17.
- Baniulis, K. *Raudondvario – inovatyvus menų inkubatorius* [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2014-06-18]. Prieiga per internetą: <http://www.15min.lt/naujiena/verslas/bendroves/raudondvario-inovatyvus-menu-inkubatorius-663-378800>.
- Baranauskas, T. 2003. Lietuvos medinės pilys rašytinių šaltinių duomenimis, *Lietuvos archeologija* 24: 57–106.
- Bellia, L.; Capozzoli, A.; Mazzei, P.; Minichiello, F. 2007. A comparison of HVAC systems for artwork conservation, *International Journal of Refrigeration* 30(8): 1439–1451. doi:10.1016/j.ijrefrig.2007.03.005
- Bencs, L.; Spolnik, Z.; Limpens-Neilen, D.; Schellen, H. L.; Jütte, B. a. H. G.; Van Grieken, R. 2007. Comparison of hot-air and low-radiant heating systems on the distribution and transport of gaseous air pollutants in the mountain church of Rocca Pietore from artwork conservation points of view, *Journal of Cultural Heritage* 8(3): 264–271. doi:10.1016/j.culher.2007.05.001
- Bertašius, M. 2012. *Raudondvario dvaro sodyba. Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2011 metais:* Vilnius: Lietuvos archeologijos draugija, p. 243–246
- Blake, B.; Van Genechten, B. & De Jonge, K. 2011. *The integration of metric data with historical context at Arenberg Castle, Heverlee. Telling the story from the evidence of social, architectural and domestic functions revealed in the interpretation of 3D and 2D measured work by RLICC 2000–2011.* Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Borg, J.; van der Costa, P.; Gotti, G. 1996. Tourism in European heritage cities, in: *Annals of Tourism Research* 23(2): 306–321.
- Burinskienė, M. 2009. New methodology for sustainable development towards sustainable transportation system, in *Technological and economic development of economy: Baltic journal on sustainability* 15(1): 5–9. Vilnius: Technika.
- Butrimas, A. 2008. *Nemunas – kovų ir prekybos upė. Panemunės istorija: a cheologijos ir meno paminklais* (vadovas). Vilniaus dailės akademijos leidykla.
- Calteux, G. 2009. Dvylika naudingų patarimų imantis kurti kultūros paveldo maršrutą, iš *Kultūros paveldas ir turizmas: galimybės, poveikis, partnerystė ir valdymas:* Pranešimas, skaitytas III Baltijos jūros regiono šalių kultūros paveldo forume, vykusiam 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, Lietuvoje. Vilnius, p. 136–137.
- Camuffo, D. 2014. *Microclimate for cultural heritage.* 526 p.
- Camuffo, D.; Grieken, R. Van; Busse, H.; Sturaro, G.; Valentino, A.; Bernardi, A.; Blades, N.; Shooter, D.; Gysels, K.; Deutsch, F.; Wieser, M.; Kim, O.; Ulrych, U. 2001. Environmental monitoring in four European museums, *Atmospheric environment* 1(1): 127–140.
- Camuffo, D.; Pagan, E.; Bernardi, A.; & Becherini, F. 2004. The impact of heating, lighting and people in re-using historical buildings: a case study, *Journal of Cultural Heritage* 5(4): 409–416. doi:10.1016/j.culher.2004.01.005
- Camuffo, D.; Pagan, E.; Rissanen, S.; Bratasz, L.; Kozłowski, R.; Camuffo, M.; & della Valle, A. 2010. An advanced church heating system favourable to artworks: A contribution to European standardisation, *Journal of Cultural Heritage* 11(2): 205–219. doi:10.1016/j.culher.2009.02.008
- Čerškutė J. 1995. *Raudondvario pilies rūmų tyrinėjimas ir išvados.* Mokslinė-restauracinė gamybinė dirbtuvė. Vilniaus apskrities archyvas, f. 1019, ap. 11, b. 11. Vilnius.
- Charte internationale pour la gestion du patrimoine archéologique [interaktyvus]. 1990. [žiūrėta 2012 m. lapkričio 18 d.]. Prieiga per internetą: http://www.international.icomos.org/charters/arch_f.pdf.
- CIBSE. 2005. *Guide B: Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration (CIBSE Guide B).* Vasa 429 p. Chartered Institution of Building Services Engineers (January 2005).
- Co2olBricks. 2013a. *Energy Refurbishment of Historic Buildings in the Baltic Sea Region.* Final Report, p. 60.
- Co2olBricks. 2013b. *Improving the Energy Efficiency of Historic Buildings.* 84 p.
- Co2olBricks. 2013c. *Refurbishment for the energy efficiency of historic buildings in member states in the Baltic Sea Region A handbook of the “most common methods.”* 68 p.
- Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage [interaktyvus]. 1972 [žiūrėta 2012 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/pdf/CIPA_Statutes.pdf.
- Creighton, O. H. 2002. *Castles and Landscapes: Power, Community and Fortification in Medieval England.* UK: Equinox Publishing Ltd.
- Dapkus, R. 2008. Kultūrinio turizmo plėtros perspektyvos, iš *Mokslo darbai* (socialiniai mokslai, vadyba ir administravimas) 15(4): 29–40.
- Darnauso ir atsakingo turizmo gairės.* 2010. Mobilumo projekto „Profesinės kompetencijos didinimas darnauso turizmo traukos centrų ir paslaugų plėtrai (PROSUTOUR)“ baigiamasis dokumentas. Vilnius. 34 p.
- Dietvorst, A. G. R. 1994. Cultural tourism and time space behaviour, in Ashworth, G. J.; Larkham, P. *Building a new heritage: culture and identity in the new Europe.* Routledge, London: Routledge, p. 69–89.
- Eppich, R. 2011. *New possibilities, an assessment and the future of three dimensional tools for capturing, modeling and documenting cultural heritage.* Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- ES parama Raudondvario dvarui – naujam Kauno rajono turistų traukos centrui* [interaktyvus]. 2013. Vilnius: Regioninės plėtros departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos [žiūrėta 2014 m. birželio 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.lietuvosregionai.lt/2013/09/27/europos-sajungos-parama-raudondvario-dvarui-naujam-kauno-regiono-turistu-traukos-centrui-2/>.
- Europos kraštovaizdžio konvencija* 2000. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija [interaktyvus]. [Žiūrėta 2014 04 21]. Prieiga per internetą: http://www.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1370.
- Europos Sąjungos paramos poveikio Lietuvos turizmo sektoriui ir plėtros galimybių vertinimo paslaugos. Galutinė vertinimo ataskaita.* 2013. Lietuvos Respublikos ūkio ministerija. Vilnius. 217 p.
- Fernandez-Palacios, B. J. 2011. *Importance of 3D models for studies and analyses of architectural structures.* Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- García, J.; Martínez, J.; Fernández, J. J.; San José, J. I.; Martínez, R.; Delgado, F. J.; Finat, J. 2011. *A hybrid methodology for documentation, information and management systems.* A case study for the Palatial Complex of the Alcázar and the Alcázar of Valladolid. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Glemža J.; Novopašinas, L. 1990. *Raudonės pilies interjerų žvalgomųjų polichromijos srčių ataskaita.* Paminklų restauravimo projektavimo institutas. Vilniaus apskrities archyvas, f. 1019, ap. 11, b. 3711. Vilnius.
- Gražiausių Slovakijos pilių maršrutu [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2014 m. birželio 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.kelioniumanija.lt/lt/elioniu-idejos/>.
- Grundy D. 2008. Managing Sustainable Tourism in Lithuania: Dream or Reality? *Baltic Journal on Sustainability* 14(2): 118–129.
- Gystaus upės slėnio gamtotvarkos planas. Patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. kovo 31 d. įsakymu Nr. D1-173 [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013 12 10]. Prieiga per internetą: <http://www.litlex.lt/scripts/sarasas2.dll?Tekstas=1&Id=113183>.
- <http://www.icomos.org/en/charters-and-texts/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/386-the-nara-document-on-authenticity-1994>.
- ICOMOS, *Statutes CIPA – Documentation du patrimoine* (1969–2000: Comité international de photogrammétrie architecturale, CIPA [interaktyvus]. 2004 [žiūrėta 2012 m. lapkričio 24 d.]. Prieiga per internetą: <http://cipa.icomos.org/index.php?id=7>.
- ICOMOS, *Venice Charter* [interaktyvus]. 1964 [žiūrėta 2012 m. lapkričio 22 d.]. Prieiga per internetą: http://www.international.icomos.org/charters/venice_f.pdf.
- ICOMOS. *The Nara Document on Authenticity* [interaktyvus]. 1994 [žiūrėta 2014 m. liepos 1 d.]. Prieiga per internetą:
- Jakimavičius, M.; Burinskienė, M. 2010. Route planning methodology of an advanced traveller information system in Vilnius city, *Transport* 25(2): 171–177.
- Janonienė, R. (sudarytoja). 2008. *Nemunas – kovų ir prekybos upė. Panemunės istorija: archeologijos ir meno paminklais* (vadovas). Vilniaus dailės akademijos leidykla.

- Jaunpils pilis [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2014 m. birželio 24 d.]. Prieiga per internetą: .
- Juodis, E. 2009. *Vėdinimas*. Vilnius: Technika. 400 p.
- Jurelionis, A.; & Šeduikytė, L. 2013. *Pastatų mikroklimatas*. Vilnius: Lietuvos edukologijos universiteto leidykla. 92 p.
- Kelonė į Daniją: Frederiksborg pilis ir sodai [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2014 m. birželio 12 d.]. Prieiga per internetą: <http://buvauten.lt...kelone-i-danija> .
- Kučinskaitė, K. Pilimis nusėto Luaros slėnio pasaka [interaktyvus]. 2012 [žiūrėta 2014 m. gegužės 6 d.]. Prieiga per internetą: <http://lzinios.lt/lzinios/>.
- Kuncevičius, A. 2004. *Lietuvos pilys ir panaudojimo kultūriniam turizmui galimybės. Lietuvos muziejai*. Nr. 1 [interaktyvus]. [Žiūrėta 2012 12 10]. Prieiga per internetą: http://www.museums.lt/zurnalas/20041/Lietuvos_pilys.htm.
- Kurdiovsky, R. & Wittine, H. 2011. *Re-building the Hofburg of Vienna*. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Kutkevičius, V. Prie Dubysos žiočių dunkso Palocėliai, *Mūsų laikas*, 2014-02-28. p. 9, 10.
- La Gennusa, M.; Lascari, G.; Rizzo, G.; & Scaccianoce, G. 2008. Conflicting needs of the thermal indoor environment of museums: In search of a practical compromise, *Journal of Cultural Heritage* 9(2): 125–134. doi:10.1016/j.culher.2007.08.003
- Lauenborg, M. 2009. Sena ir nauja šalia. Turizmas ir poilsis Ribėje, iš *Kultūros paveldas ir turizmas: galimybės, poveikis, partnerystė ir valdymas*. Pranešimas, skaitytas III Baltijos jūros regiono šalių kultūros paveldo forume, vykusiame 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, Lietuvoje. Vilnius, 67–70.
- Lietuvos turizmo plėtros 2014–2020 m. programa*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. kovo 12 d. nutarimu Nr. 238. Vilnius. 22 p.
- Lo Buglio, D. & De Luca, L. 2011. *Comparative study of the cognitive aspects contained in the 3D representation of cultural heritage: review of six technical and methodological approaches*. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- López, C. S. P.; & Frontini, F. 2014. Energy Efficiency and Renewable Solar Energy Integration in Heritage Historic Buildings, *Energy Procedia* 48: 1493–1502. doi:10.1016/j.egypro.2014.02.169
- LRS. Nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas. 1995, *Valstybės žinios*, 3-37.
- LRS. Nekilnojamojo kultūros vertybių vertinimo, atrankos ir reikšmingumo lygmenų nustatymo kriterijų aprašas. 2013, *Valstybės žinios*, 63-3151.
- LST EN 15251:2007. Pastatams projektuoti ir jų energinėms charakteristikoms įvertinti skirti vidaus aplinkos įvesties parametrai, apimantys vidaus oro kokybę, šiluminę aplinkos, apšvietimo ir akustines charakteristikas. 52 p.
- LST EN 15757:2010. Kultūros vertybių išsaugojimas. Techniniai reikalavimai, keliami temperatūrai ir santykinė drėgmei siekiant riboti organinių higroskopinių medžiagų mechaninę pažeidimą dėl klimato veikimo. 12 p.
- LST EN 15759-1:2012. Kultūros vertybių išsaugojimas. Vidaus klimatas. 1 dalis. Bažnyčių, koplyčių ir kitų kulto vietų šildymo ir vėdinimo. 22 p.
- LST EN 16242:2013. Kultūros vertybių išsaugojimas. Oro drėgmės ir drėgmės matavimų tarp oro ir kultūros vertybių matavimo procedūros ir matavimai. 29 p.
- Magyar, K. 2011. *The changing ways of the visual and physical reconstruction: a case study on Buda Castle*. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Makrodimetri, M. 2010. *Heating historic structures. A review of heating systems in historic church buildings and implications related to conservation and comfort*. The case of four historic churches in Cambridge.
- Malonaitis, A.; Paškevičiūtė, I.; Vitkūnas, M.; Akelaitis, M. 2011. *Panemunės pilis ir jos aplinka. Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje 2011 m.* Vilnius: Lietuvos archeologijos draugija, p. 86–199.
- Mendelevičius, J. 2008. *Lietuvos tradicinių kulto pastatų mikroklimato ypatumai ir jų optimizacija*. Seminaras „Kultūros vertybių apsauga ir mikroklimatas bažnyčiose“, 2008 09 16.
- Miškinis, A. 2007. *Vilkija. Vakarų Lietuvos miestai ir miesteliai*. II knyga. Vilnius: Savastis. 327 p.
- Moropoulou, A.; Labropoulos, K. C.; Delegou, E. T.; Karoglou, M.; & Bakolas, A. 2013. Non-destructive techniques as a tool for the protection of built cultural heritage, *Construction and Building Materials* 48: 1222–1239. doi:10.1016/j.conbuildmat.2013.03.044
- Nemuno upės pakrančių ir salų tarp Kulautuvos ir Smalininkų gamtotvarkos planas*, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. lapkričio 22 d. įsakymu Nr. D1-624. [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.infolx.lt/lite/ta/14447>.
- Nypan, T. Statinių paveldo ekonomika, iš *Kultūros paveldas ir turizmas: galimybės, poveikis, partnerystė ir valdymas*. 2009. Tekstas parengtas pagal Nypan T. projekto ataskaitą ir skaitytą pranešimą III Baltijos jūros regiono šalių kultūros paveldo forume, vykusiame 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, 58–60.
- Oreni, D. 2011. *The vaults of Villa Reale in Monza: a three-dimensional virtual model for the accurate understanding of their genesis and construction techniques*. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia.
- Padfield T.; & Borchersen, K. 2007. MUSEUM. In Tim Padfield & Borchersen (Ed.), *Museum Microclimates Contributions to the Copenhagen conference 19–23 November 2007* (p. 288). The National Museum of Denmark.
- Panemunės pilies pritaikymas kultūrinio turizmo reikmėms: vakarinio ir dalies pietinio korpuso su šiaurės vakarų ir pietvakarių bokštais rekonstrukcija* [interaktyvus]. 2013. [žiūrėta 2014 m. gegužės 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.esparama.lt/projektas?id=7222>.
- Panemunės pilis, vad. Gelgaidų, Vytėnų. Kultūros vertybių registras* [interaktyvus]. [Žiūrėta 2012 12 20]. Prieiga per internetą: <http://kvr.kpd.lt/heritage/Pages/KVRDetail.aspx?lang=lt&MC=968>.
- Parikka, A. 2009. Dalinamės laimėjimais su kaimynais, iš *Kultūros paveldas ir turizmas: galimybės, poveikis, partnerystė ir valdymas*. Tekstas parengtas pagal Parikka A. skaitytą pranešimą III Baltijos jūros regiono šalių kultūros paveldo forume, vykusiame 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, 84–86.
- Parn, A. 1995. *Production of Local Pride and National Networks, in Conservation Training – Needs and Ethics*. Helsinki: ICOMOS Finnish National Committee, p. 137–149.
- Pärn, A. 2009. Vietinių pasididžiavimo objektų atgaivinimas ir nacionalinių tinklų kūrimas, iš *Kultūros paveldas ir turizmas: galimybės, poveikis, partnerystė ir valdymas*. Pranešimas, skaitytas III Baltijos jūros regiono šalių kultūros paveldo forume, vykusiame 2007 m. rugsėjo 25–27 d. Vilniuje, 30–34.
- Penkios didžiausios pilys pasaulyje* [interaktyvus]. 2013 [žiūrėta 2014 gegužės 17 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.urkistravel.lt/>
- Pinkus, S. 1978. *Raudonės pilis*. Vilnius: Mintis.
- Pluskowski, A. G.; Brown, A.; Shillito, L. M.; Seetah, K.; Makowiecki, D.; Jarzebowski, M.; Klavinš, K. and Kreem, J. 2011. The Ecology of Crusading Project: new research on medieval Baltic landscapes, in *Antiquity* 85(328).
- Pranciūzų aristokratijos žavesys – sugebėjimas spindėti šešėlyje. 2013, iš *Veidas* 29: 44–45.
- Raudondvario dvaro sodyba. Kultūros vertybių registras* [interaktyvus]. [Žiūrėta 2013 03 15]. Prieiga per internetą: <http://kvr.kpd.lt/heritage/Pages/KVR-Detail.aspx?lang=lt&MC=971>.
- Renaudin, N.; Rondot, B. & De Luca, L. 2011. *3D virtual reconstruction and visualization of the Petit Trianon in Versailles*. Leuven workshop Virtual Palaces, Part I. Digitizing and Modelling Palaces. University of Leuven. Leuven. Belgia. [interaktyvus], [žiūrėta 2012 m. lapkričio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.courtresidences.eu/uploads/general/Abstracts%20Leuven.pdf>.
- Restauruojama 16 amžiaus Raudonės pilis [interaktyvus]. 2004 [žiūrėta 2014 m. gegužės 25 d.]. Prieiga per internetą: <http://www.delfi.lt/kultura/restauruojama-16-amziaus-raudones-pilis.d?id=4684456>.
- Rogoža, A.; Čiuprinskas, K.; & Šiupšinskas, G. 2006. *The optimisation of energy systems by using 3E factor: The case studies 12(1)*: 63–68.
- Ronchi, A. M. 2004. Cultural Heritage Monuments and Historic buildings as value generators in a post-industrial economy Digital Heritage, in the 9th international conference, Amsterdam. Milan, Delewa Editore, 26–29.
- Samek, L.; De Maeyer-Worobiec, A.; Spolnik, Z.; Bencs, L.; Kontozova, V.; Bratasz, L.; Kozłowski, R.; Van Grieken, R. (2007). The impact of electric overhead radiant heating on the indoor environment of historic churches, *Journal of Cultural Heritage* 8(4): 361–369. doi:10.1016/j.culher.2007.03.006
- Santana Quintero, M.; Blake, B.; Eppich, R. 2007. Conservation of Architectural Heritage: The Role of Digital Documentation Tools: The Need for Appropriate Teaching Material, *International Journal of Architectural Computing* 5(2): 240–253.
- Schoffelen, M. E. A.; & Schellen, H. L. 2004. *Thermal performance of a local bench heating system for churches*. p. 5.
- Spolnik, Z.; Worobiec, A.; Samek, L.; Bencs, L.; Belikov, K.; & Van Grieken, R. 2007. Influence of different types of heating systems on particulate air pollutant deposition: The case of churches situated in a cold climate, *Journal of Cultural Heritage* 8(1): 7–12. doi:10.1016/j.culher.2006.09.003
- Sustainable Tourism. 2012, in *American International Journal of Social Science* 1(1): 50–56.
- Tautavičius, A. 1965. Kryžiuočiai ties Veliuona II, *Mokslas ir gyvenimas* 10: 29–30.
- UNESCO. *The Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention* [interaktyvus]. 2012. [žiūrėta 2014 m. liepos 1 d.]. Prieiga per internetą: <http://whc.unesco.org/archive/opguide12-en.pdf>.
- Van Balen, K. 2000. Compatibility and reversibility as criteria completing the Venice Charter's criteria of reversibility in monument conservation, *Journal of Sophia Asian Studies* 18: 211–221.
- Vidutinio metinio paros eismo intensyvumo apskaičiavimo iš trumpalaikio matavimo duomenų metodika*. 2003. Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos. Aušra: TKTI. 21 p.
- Zabiela, G. 1995. *Lietuvos medinės pilys*. Vilnius: Diemedis.
- Zabiela, G. 2001. *Nuo medinės prie mūrinės pilies. Motai Europoje ir Lietuvoje. Lietuvos pilių archeologija*. Klaipėda: KU leidykla, p. 11–41.
- Zabiela, G. 2005. Bajerburgo pilis. *Lietuvos archeologija* 28: 163–174.
- Zagorskas, J.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Burinskienė, M.; Blumberga, A.; & Blumberga, D. 2014. Thermal insulation alternatives of historic brick buildings in Baltic Sea Region, *Energy and Buildings* 78: 35–42. doi:10.1016/j.enbuild.2014.04.010
- Zaleckis, K. 2005. Kai kurie teoriniai šių dienų megapolio miestovaizdžio formavimo aspektai, *Urbanistika ir architektūra* 29(1): 19–29.
- Žalnierius, A. 2005. Panemunės dvaro rūmų archeologiniai tyrinėjimai, *Lietuvos archeologija* 27: 133–160.